

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-152544  
(43)Date of publication of application : 23.05.2003

---

(51)Int.Cl. H03M 7/30  
H04L 12/56  
H04L 29/06  
H04N 7/08  
H04N 7/081  
H04N 7/30

---

(21)Application number : 2001-346413 (71)Applicant : SONY CORP  
(22)Date of filing : 12.11.2001 (72)Inventor : ITAKURA EIZABURO  
FUKUHARA TAKAHIRO  
ICHINO YASUHIKO

---

(54) DATA COMMUNICATION SYSTEMDATA TRANSMITTERDATA  
RECEIVERDATA-RECEIVING METHOD AND COMPUTER PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a systemcapable of data transfer which realizes an optimum packet processing according to the capability of a terminal.  
SOLUTION: Hierarchically coded data are stored as a payloadin packets to be sent out at data transmit sitepriority information based on the hierarchical level of the coded data stored in the packets are given to a packet headerand the data receive side processes with reference to the priority information. According to the level of importance of the hierarchically coded datathe priority dependent on the application is given to an RTP payload header and also to an IP header. This enables optimum packet processingaccording to the capability of a terminal and retransmission controlaccording to the hierarchical level of the coded data.

---

### CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1]A data communication system being composition characterized by comprising the following.

An encoding means which is a data communication system which consists of the

data source and a data receiver and performs hierarchical encoding processing according to [said data source] to wavelet transform of a picture signal. While generating a packet who stores hierarchical encoding data generated in said encoding means. Have the packet creating means which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as a generation packet's additional information and said data receiver. A decoding means which performs decoding processing of a packet's stored data in which priority information more than a value defined according to throughput of this data receiver was given.

[Claim 2] It has the packet priority information discriminating means which distinguishes whether said data receiver is a packet to whom priority information more than a value defined according to throughput of this data receiver was given. The data communication system according to claim 1 wherein said decoding means is the composition of performing decoding processing of a packet's stored data with said selected packet priority information discriminating means.

[Claim 3] The data communication system according to claim 1 wherein said packet creating means is the composition of setting priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header.

[Claim 4] The data communication system according to claim 1 wherein said packet creating means is the composition of setting priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an IP header.

[Claim 5] The data communication system according to claim 1 wherein said packet creating means is the composition of setting priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[Claim 6] Based on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchy, said packet creating means. The data communication system according to claim 1 being the composition of setting up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet.

[Claim 7] From said data receiver, have said data source and composition which receives receiving terminal information. Said packet creating means. The data communication system according to claim 1 being the composition of changing dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to said receiving terminal information.

[Claim 8] The data communication system according to claim 1 wherein said data source is the composition of changing dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to a network state.

[Claim 9] Said encoding means in said data source. Perform hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal. Generate coded data of different space resolutions generated by wavelet transform and said packet

creating meansThe data communication system according to claim 1 having the composition which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as generation Paquette's additional information.

[Claim 10]Said encoding means in said data sourceCoding which applied progressive coding processing generates hierarchical encoding dataand said Paquette creating meansBy progressive coding processing of a picture signal stored in generation Paquette. The data communication system according to claim 1 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of generated hierarchical encoding data as generation Paquette's additional information.

[Claim 11]Said encoding means in said data sourceProgressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set up generates hierarchical encoding dataand said packet creating meansThe data communication system according to claim 1 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 12]Said encoding means in said data sourceProgressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set up generates hierarchical encoding dataand said packet creating meansThe data communication system according to claim 1 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 13]Said encoding means in said data sourceProgressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up generates hierarchical encoding dataand said packet creating meansThe data communication system according to claim 1 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 14]According to packet request sending from said data receiverfurther said data sourceThe data communication system according to claim 1 having the resending control composition which performs processing which judges a priority added to a packet for request sendingdetermines necessity of resending according to a judged priorityand gives priority to and resends a packet with a high priority.

[Claim 15]The data source comprising:

An encoding means which is the data source which stores image data in a packet and transmitsand performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal.

A packet creating means which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet while generating a packet

which stored hierarchical encoding data generated in said encoding means.

[Claim 16]The data source according to claim 15wherein said packet creating means is the composition of setting priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header.

[Claim 17]The data source according to claim 15wherein said packet creating means is the composition of setting priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an IP header.

[Claim 18]The data source according to claim 15wherein said packet creating means is the composition of setting priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[Claim 19]Based on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchy,said packet creating meansThe data source according to claim 15 being the composition of setting up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet.

[Claim 20]From said data receiverhave said data source and composition which receives receiving terminal information said packet creating meansThe data source according to claim 15 being the composition of changing dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to said receiving terminal information.

[Claim 21]The data source according to claim 15wherein said data source is the composition of changing dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to a network state.

[Claim 22]Said encoding means performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signalGenerate coded data of different space resolutions generated by wavelet transformand said packet creating meansThe data source according to claim 15 having the composition which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[Claim 23]Said encoding means generates hierarchical encoding data by the coding which applied progressive coding processingand said packet creating meansBy progressive coding processing of a picture signal stored in a generation packet. The data source according to claim 15 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of generated hierarchical encoding data as additional information of a generation packet.

[Claim 24]Said encoding means generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set upand said packet creating meansThe data source according to claim 15 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of

hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 25] Said encoding means generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set up and said packet creating means The data source according to claim 15 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 26] Said encoding means generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up and said packet creating means The data source according to claim 15 having the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 27] According to packet request sending from a data receiver further said data source The data source according to claim 15 having the resending control composition which performs processing which judges a priority added to a packet for request sending determines necessity of resending according to a judged priority and gives priority to and resends a packet with a high priority.

[Claim 28] A data receiver comprising:

A reception means which is a data receiver which receives a packet which stored coded data and receives a packet which stored hierarchical encoding data based on wavelet transform.

A packet priority information discriminating means which distinguishes whether it is the packet to which priority information more than a value defined according to throughput of a data receiver was given and a decoding means which performs decoding processing of stored data of a packet with said selected packet priority information discriminating means.

[Claim 29] The data receiver according to claim 28 being composition characterized by comprising the following.

An IP packet-filtering means by which said packet priority information discriminating means distinguishes a priority given to an IP header of a receive packet.

A RTP packet header scanning means which distinguishes a priority given to an RTP header of a receive packet.

[Claim 30] In [ ] are a data communication method which consists of the data source and a data receiver and [ ] said data source While generating a packet which stored hierarchical encoding data generated in a coding step which performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal and said coding step In [ ] perform a packet generation step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored

in a generation packet as additional information of a generation packet and ] said data receiver A data communication method having a step which performs decoding processing of stored data of a packet in which priority information more than a value defined according to throughput of this data receiver was given.

[Claim 31] A packet priority information discriminating step which distinguishes whether said data receiver is the packet to which priority information more than a value defined according to throughput of this data receiver was given further is performed The data communication method according to claim 30 wherein said decoding step performs decoding processing of stored data of a packet selected in said packet priority information discriminating step.

[Claim 32] The data communication method according to claim 30 wherein said packet generation step contains a step which sets priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header.

[Claim 33] The data communication method according to claim 30 wherein said packet generation step contains a step which sets priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an IP header.

[Claim 34] The data communication method according to claim 30 wherein said packet generation step contains a step which sets priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[Claim 35] Based on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchy said packet generation step The data communication method according to claim 30 containing a step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet.

[Claim 36] Further from said data receiver receive said data source and receiving terminal information said packet generation step The data communication method according to claim 30 by which a step which changes dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet being included according to said receiving terminal information.

[Claim 37] The data communication method according to claim 30 wherein said data source performs further a step which changes dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to a network state.

[Claim 38] Said coding step in said data source Perform hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal and a step which generates coded data of different space resolutions generated by wavelet transform is included The data communication method according to claim 30 wherein said packet generation step contains a step which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[Claim 39] Said coding step in said data source Hierarchical encoding data including generation SURUSU tetraethylpyrophosphate by the coding which applied progressive coding processing said packet generation step By progressive coding processing of a picture signal stored in a generation packet. The data communication method according to claim 30 containing a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of generated hierarchical encoding data as additional information of a generation packet.

[Claim 40] Said coding step in said data source Including a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set up said packet generation step The data communication method according to claim 30 containing a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 41] Said coding step in said data source Including a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set up said packet generation step The data communication method according to claim 30 containing a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 42] Said coding step in said data source Including a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up said packet generation step The data communication method according to claim 30 containing a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 43] According to packet request sending from said data receiver further said data source The data communication method according to claim 30 having a step which performs processing which judges a priority added to a packet for request sending determines necessity of resending according to a judged priority and gives priority to and resends a packet with a high priority.

[Claim 44] A coding step which is a data transmission method which stores image data in a packet and transmits and performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal While generating a packet which stored hierarchical encoding data generated in said coding step A data transmission method having a packet generation step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 45] The data transmission method according to claim 44 wherein said packet generation step contains a step which sets priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header.

[Claim 46]The data transmission method according to claim 44wherein said packet generation step contains a step which sets priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an IP header.

[Claim 47]The data transmission method according to claim 44wherein said packet generation step contains a step which sets priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[Claim 48]Based on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchy said packet generation stepThe data transmission method according to claim 44 containing a step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet.

[Claim 49]From said data receiverreceive said data source and receiving terminal information said packet generation stepThe data transmission method according to claim 44 by which a step which changes dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet being included according to said receiving terminal information.

[Claim 50]The data transmission method according to claim 44wherein said data source performs further a step which changes dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to a network state.

[Claim 51]Said coding step performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signalCoded data of different space resolutions generated by wavelet transform including a step to generate said packet generation stepThe data transmission method according to claim 44 containing a step which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[Claim 52]Said coding step including a step which generates hierarchical encoding data by the coding which applied progressive coding processing said packet generation stepBy progressive coding processing of a picture signal stored in a generation packet. The data transmission method according to claim 44 containing a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of generated hierarchical encoding data as additional information of a generation packet.

[Claim 53]Said coding step contains a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set upThe data transmission method according to claim 44wherein said packet generation step contains a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 54]Said coding step contains a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different SNR as a progressive



order was set upThe data transmission method according to claim 44wherein said packet generation step contains a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 55]Said coding step contains a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set upThe data transmission method according to claim 44wherein said packet generation step contains a step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[Claim 56]According to packet request sending from a data receiverfurther said data sourceThe data transmission method according to claim 44 performing processing which judges a priority added to a packet for request sendingdetermines necessity of resending according to a judged priorityand gives priority to and resends a packet with a high priority.

[Claim 57]A receiving step which is a received-data disposal method which receives a packet which stored coded data and performs data processingand receives a packet which stored hierarchical encoding data based on wavelet transformA packet priority information discriminating step which distinguishes whether it is the packet to which priority information more than a value defined according to throughput of a data receiver was givenA received-data disposal method having a decoding step which performs decoding processing of stored data of a packet with said selected packet priority information discriminating step.

[Claim 58]IP packet-filtering step from which said packet priority information discriminating step distinguishes a priority given to an IP header of a receive packetThe received-data disposal method according to claim 57 containing a RTP packet header scan step which distinguishes a priority given to an RTP header of a receive packet.

[Claim 59]A coding step which is a computer program which performs processing which stores image data in a packet and transmitsand performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signalWhile generating a packet which stored hierarchical encoding data generated in said coding stepA computer program possessing a packet generation step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a data communication system, the data source, a data receiver, a method, and a computer program. It is related with the data communication system, the data source, data receiver, and method of having the composition which gives transmits and receives a priority to the coded picture information more particularly, and a computer program.

[0002]

[Description of the Prior Art] Now various data transfer is performed via various communication media such as Internet communication. In these days, transmission through the network of image data, especially dynamic image data is performed briskly. Image data, especially a video data, decrease data volume by coding (compression) processing at the transmitting side and are sent out on a network and after carrying out decoding (extension) processing of the input signal coded by the receiver, processing to reproduce is generally performed.

[0003] How for graphical-data-compression processing to have been known most has MPEG (Moving Pictures Experts Group) compression technology. Store in the IP packet according to IP (Internet Protocol) the MPEG stream generated by MPEG compression and the Internet top is made to transmit in recent years. Technical development about the image data transfer method in the system received in each communication terminal such as PCPDA, a cellular phone, or such a system is performed briskly.

[0004] In real time communications such as a video on demand, streaming of a live image or video conferencing, and a TV phone, it is necessary to assume that data transmission and reception is performed by using as a receiving terminal a terminal with the capability to differ. For example, the send data from one transmitting information source. Processing which it is received with the low display of resolutions such as a cellular phone and the receiving terminal which has low CPU of throughput and is displayed on a display is performed. And it is received by the receiving terminal which has the monitor of high resolution and CPU of high throughput like a desktop PC and display processing is performed. Thus, data transmission against various receiving terminals in which throughput differs is performed. Thus, the method of performing by making coding of the data transmitted and received hierarchize as one technique of performing reception according to throughput etc. and display processing in various receiving terminals, i.e., the communications system using hierarchical encoding is considered.

[0005] The coded data which processes the data distribution by hierarchical encoding only in the receiving terminal which has a display of high resolution, for example. In a mode distinguishable, respectively, the coded data processed in common in the both sides of a receiving terminal which have a display of the receiving terminal and low resolution which have a display of high resolution is packet-ized and is distributed in a receiver, data is sorted out and processing is made possible.

[0006] As a compression / extension system in which hierarchical encoding is possible, the video stream by MPEG4 and JPEG2000 can be raised, for example. In MPEG4, it is [profile-] due to incorporate Fine Granularity Scalability technology into

a standard and to be used and it is said that it is possible to distribute from the low bit rate to the high bit rate scalable by this hierarchical encoding technology. JPEG2000 which uses wavelet (Wavelet) conversion as a base can packet-ize [ packet-izing based on space resolutions taking advantage of the feature of wavelet (Wavelet) conversion or ] image quality hierarchical at a base. By Motion JPEG2000 (Part 3) standard that not only Still Picture Sub-Division but an animation can be treated JPEG2000 can save the hierarchized data in a file format. [0007] Although the data of a different format according to the capability of the data sink needed to be generated or different data according to a transmission rate needed to be prepared in the transmitting side in the conventional data distribution system It becomes possible to perform data distribution simultaneously to the terminal of the capability to differ from one file data by application of above-mentioned hierarchical encoding processing.

[0008] When the data to distribute is image data for example since real time nature is required many UDP (User Datagram Protocol) is used in the case of the communication on the Internet. In the layer on UDP every application i.e. the format defined for every coding mode is used using RTP (Real-time Transport Protocol). In use of UDP since a packet is not reproduced like TCP (Transmission Control Protocol)/IP packet loss may happen by network congestion etc.

[0009] There is a thing using the technology of the DCT (Discrete Cosine Transform) base as what is proposed as a concrete plan of the data distribution which applied hierarchical encoding. This is the method of carrying out DCT processing of the image data realizing hierarchization which distinguished a high region and low-pass by DCT processing for example it becomes delivery information generating the packet classified on the high region and low-pass class and performing data distribution.

[0010] However when data distribution by hierarchization processing the high region by DCT proposed and low-pass is performed in the receiving terminal side it becomes possible to perform packet processing according to a high region and low-pass priority for example according to the capability of a terminal but there are only two kinds such as a high region and low-pass of priority categories. On the other hand the mode of a network zone change is hard to be called thing various and sufficient by just the processing according to two kinds of priorities to correspond to various variations of the zone change in a network. Like a terminal with different resolution for example a cellular phone and a personal computer in order to perform optimal image display according to both capability in a different receiving terminal with a large difference of resolution there was a problem that the hierarchization technology of a DCT base was not enough.

[0011] In coding processing of MPEG in order to perform the coding using inter-frame difference information if the packet loss on the Internet occurs it poses a problem that a block noise peculiar to MPEG arises over a multiple frame for example. Although the format of RTP is defined in document RFC2435 of IETF to Motion JPEG JPEG2000 video stream is not defined. Although it is better to perform processing which is different for an error or a packet loss measure for

every class in consideration of packet loss there was no technique of such packet-izing.

[0012]

[Problem to be solved by the invention] This invention is made in view of an above-mentioned problem and is a thing.

Even if the processing according to zone change of the network of various modes is possible and the error of packet loss etc. occurs on a network in the data distribution which applied the purpose it is providing the data communication system which made it possible to minimize the debasement of received data the data source a data receiver a method and a computer program.

[0013]

[Means for solving problem] The 1st side of this invention is a data communication system which consists of the data source and a data receiver and said data source While generating the packet which stored the hierarchical encoding data generated in the encoding means which performs hierarchical encoding processing by the wavelet transform of a picture signal and said encoding means Have a packet creating means which sets up the priority information corresponding to the hierarchical encoding data hierarchy of the picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet and said data receiver It is in the data communication system being the composition of having a decoding means which performs decoding processing of the stored data of a packet in which the priority information more than the value defined according to the throughput of this data receiver was given.

[0014] The data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said data receiver Have a packet priority information discriminating means which distinguishes whether it is the packet to which the priority information more than the value defined according to the throughput of this data receiver was given and said decoding means It is characterized by being the composition of performing decoding processing of the stored data of a packet with said selected packet priority information discriminating means.

[0015] The data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means is characterized by being the composition of setting the priority information corresponding to the class of the hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header.

[0016] The data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means is characterized by being the composition of setting the priority information corresponding to the class of the hierarchical encoding data of said picture signal as an IP header.

[0017] The data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means is characterized by being the composition of setting the priority information corresponding to the class of the hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[0018] A data communication system of this invention sets like 1 operative

condition and said packet creating means Based on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchy it is characterized by being the composition of setting up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet.

[0019] A data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said data source It has the composition which receives receiving terminal information from said data receiver and said packet creating means is characterized by being the composition of changing dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to said receiving terminal information.

[0020] A data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said data source is characterized by being the composition of changing dynamically priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of a picture signal who stores in a packet according to a network state.

[0021] Said encoding means [ in / a data communication system of this invention sets like 1 operative condition and / said data source ] Perform hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal generate coded data of different space resolutions generated by wavelet transform and said packet creating means It has the composition which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[0022] Said encoding means [ in / a data communication system of this invention sets like 1 operative condition and / said data source ] Coding which applied progressive coding processing generates hierarchical encoding data and said packet creating means It has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of hierarchical encoding data generated by progressive coding processing of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0023] Said encoding means [ in / a data communication system of this invention sets like 1 operative condition and / said data source ] Progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set up generates hierarchical encoding data and said packet creating means It has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0024] Said encoding means [ in / a data communication system of this invention sets like 1 operative condition and / said data source ] Progressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set up generates hierarchical encoding data and said packet creating means It has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation

packet as additional information of a generation packet.

[0025] Said encoding means [ in / a data communication system of this invention sets like 1 operative condition and / said data source ] Progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up generates hierarchical encoding data and said packet creating means It has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0026] A data communication system of this invention sets like 1 operative condition and said data source According to packet request sending from said data receiver it has the resending control composition which performs processing which judges a priority added to a packet for request sending determines necessity of resending according to a judged priority and gives priority to and resends a packet with a high priority.

[0027] An encoding means which the 2nd side of this invention is the data source which stores image data in a packet and transmits and performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal While generating a packet which stored hierarchical encoding data generated in said encoding means It is in the data source having a packet creating means which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0028] The data source of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means is characterized by being the composition of setting priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header.

[0029] The data source of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means is characterized by being the composition of setting priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of said picture signal as an IP header.

[0030] The data source of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means is characterized by being the composition of setting priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[0031] The data source of this invention sets like 1 operative condition and said packet creating means Based on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchy it is characterized by being the composition of setting up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet.

[0032] The data source of this invention sets like 1 operative condition and said data source It has the composition which receives receiving terminal information from said data receiver and said packet creating means is characterized by being

the composition of changing dynamically priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a packet according to said receiving terminal information.

[0033]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said data source is characterized by being the composition of changing dynamically priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of a picture signal who stores in a packet according to a network state.

[0034]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said encoding meansPerform hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signalgenerate coded data of different space resolutions generated by wavelet transformand said packet creating meansIt has the composition which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[0035]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said encoding meansCoding which applied progressive coding processing generates hierarchical encoding dataand said packet creating meansIt has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of hierarchical encoding data generated by progressive coding processing of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0036]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said encoding meansProgressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set up generates hierarchical encoding dataand said packet creating meansIt has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0037]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said encoding meansProgressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set up generates hierarchical encoding dataand said Paquette creating meansIt has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in generation Paquette as generation Paquette's additional information.

[0038]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said encoding meansProgressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up generates hierarchical encoding dataand said Paquette creating meansIt has the composition which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in generation Paquette as generation Paquette's additional information.

[0039]The data source of this invention sets like 1 operative conditionand said data sourceAccording to the Paquette request sending from a data receiverit has

the resending control composition which performs processing which judges a priority added to Paquette for request sendingdetermines necessity of resending according to a judged priorityand gives priority to and resends Paquette with a high priority.

[0040]The reception means which receives the packet which the 3rd side of this invention is a data receiver which receives the packet which stored the coded dataand stored the hierarchical encoding data based on wavelet transformThe packet priority information discriminating means which distinguishes whether it is the packet to which the priority information more than the value defined according to the throughput of a data receiver was givenIt is in the data receiver having a decoding means which performs decoding processing of the stored data of a packet with said selected packet priority information discriminating means.

[0041]The data receiver of this invention sets like 1 operative conditionand said packet priority information discriminating meansIt is characterized by being the composition of having an IP packet-filtering means to distinguish the priority given to the IP header of the receive packetand a RTP packet header scanning means which distinguishes the priority given to the RTP header of the receive packet.

[0042]In [ the 4th side of this invention is a data communication method which consists of the data source and a data receiverand ] said data sourceWhile generating the packet which stored the hierarchical encoding data generated in the coding step which performs hierarchical encoding processing by the wavelet transform of a picture signaland said coding stepIn [ perform the packet generation step which sets up the priority information corresponding to the hierarchical encoding data hierarchy of the picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packetand ] said data receiverIt is in the data communication method having a step which performs decoding processing of the stored data of a packet in which the priority information more than the value defined according to the throughput of this data receiver was given.

[0043]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said data receiverThe Paquette priority information discriminating step which distinguishes whether you are Paquette to whom priority information more than a value defined according to throughput of this data receiver was given is performedSaid decoding step performs decoding processing of Paquette's stored data selected in said Paquette priority information discriminating step.

[0044]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said Paquette generation step contains a step which sets priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header.

[0045]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said Paquette generation step contains a step which sets priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of said picture signal as an IP header.

[0046]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said Paquette generation step contains a step which sets priority



information corresponding to a class of hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[0047]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said Paquette generation stepBased on a priority setting-out map which matched a priority with a hierarchical encoding data hierarchya step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in Paquette as generation Paquette's additional information is included.

[0048]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said data sourceReceiving receiving terminal information from said data receiversaid packet generation step contains a step which changes dynamically priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of a picture signal who stores in a packet according to said receiving terminal information.

[0049]A data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand said data source performs further a step which changes dynamically priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of a picture signal who stores in a packet according to a network state.

[0050]Said coding step [ in / a data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand / said data source ]Perform hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signaland a step which generates coded data of different space resolutions generated by wavelet transform is includedSaid packet generation step contains a step which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[0051]Said coding step [ in / the data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand / said data source ]Hierarchical encoding data including generation SURUSU tetraethylpyrophosphate by the coding which applied progressive coding processing said packet generation stepThe step which sets up the priority information according to the class set up corresponding to a progressive order of the hierarchical encoding data generated by progressive coding processing of the picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0052]Said coding step [ in / the data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand / said data source ]Including the step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set upsaid packet generation stepThe step which sets up the priority information according to the class set up corresponding to each space resolutions of the hierarchical encoding data of the picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0053]Said coding step [ in / the data communication method of this invention sets like 1 operative conditionand / said data source ]Including the step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which

different SNR as a progressive order was set up said packet generation step The step which sets up the priority information according to the class set up corresponding to each SNR of the hierarchical encoding data of the picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0054] Said coding step [ in / a data communication method of this invention sets like 1 operative condition and / said data source ] Including a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up said packet generation step A step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0055] A data communication method of this invention sets like 1 operative condition and said data source According to packet request sending from said data receiver it has a step which performs processing which judges a priority added to a packet for request sending determines necessity of resending according to a judged priority and gives priority to and resends a packet with a high priority.

[0056] A coding step which the 5th side of this invention is a data transmission method which stores image data in a packet and transmits and performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signal While generating a packet which stored hierarchical encoding data generated in said coding step It is in a data transmission method having a packet generation step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0057] The data transmission method of this invention sets like 1 operative condition and said packet generation step contains the step which sets the priority information corresponding to the class of the hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header.

[0058] The data transmission method of this invention sets like 1 operative condition and said packet generation step contains the step which sets the priority information corresponding to the class of the hierarchical encoding data of said picture signal as an IP header.

[0059] The data transmission method of this invention sets like 1 operative condition and said packet generation step contains the step which sets the priority information corresponding to the class of the hierarchical encoding data of said picture signal as an RTP header and an IP header.

[0060] The data transmission method of this invention sets like 1 operative condition and said packet generation step Based on the priority setting-out map which matched the priority with the hierarchical encoding data hierarchy the step which sets up the priority information corresponding to the hierarchical encoding data hierarchy of the picture signal stored in a packet as additional information of a generation packet is included.

[0061] The data transmission method of this invention sets like 1 operative

conditionand said data sourceReceiving receiving terminal information from said data receiversaid packet generation step contains the step which changes dynamically the priority information corresponding to the hierarchical encoding data hierarchy of the picture signal stored in a packet according to said receiving terminal information.

[0062]A data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said data source performs further a step which changes dynamically priority information corresponding to a class of hierarchical encoding data of a picture signal who stores in a packet according to a network state.

[0063]A data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said coding stepPerform hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signaland a step which generates coded data of different space resolutions generated by wavelet transform is includedSaid packet generation step contains a step which sets up priority information according to a class corresponding to space resolutions of coded data of said different space resolutions as additional information of a generation packet.

[0064]A data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said coding stepIncluding a step which generates hierarchical encoding data by the coding which applied progressive coding processingsaid packet generation stepA step which sets up priority information according to a class set up corresponding to a progressive order of hierarchical encoding data generated by progressive coding processing of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0065]A data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said coding stepIncluding a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set upsaid packet generation stepA step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each space resolutions of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0066]A data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said coding stepIncluding a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set upsaid packet generation stepA step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0067]A data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said coding stepIncluding a step which generates hierarchical encoding data by progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set upsaid packet generation stepA step which sets up priority information according to a class set up corresponding to each color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet is included.

[0068]The data transmission method of this invention sets like 1 operative conditionand said data sourceAccording to the packet request sending from a data receiverprocessing which judges the priority added to the packet for request sendingdetermines the necessity of resending according to the judged priorityand gives priority to and resends a packet with a high priority is performed.

[0069]The receiving step which the 6th side of this invention is a received-data disposal method which receives the packet which stored the coded data and performs data processingand receives the packet which stored the hierarchical encoding data based on wavelet transformThe packet priority information discriminating step which distinguishes whether it is the packet to which the priority information more than the value defined according to the throughput of a data receiver was givenIt is in the received-data disposal method having a decoding step which performs decoding processing of the stored data of a packet with said selected packet priority information discriminating step. .

[0070]The received-data disposal method of this invention sets like 1 operative conditionand said packet priority information discriminating stepIP packet-filtering step which distinguishes the priority given to the IP header of the receive packetand the RTP packet header scan step which distinguishes the priority given to the RTP header of the receive packet are included.

[0071]A coding step which the 7th side of this invention is a computer program which performs processing which stores image data in a packet and transmitsand performs hierarchical encoding processing by wavelet transform of a picture signalWhile generating a packet which stored hierarchical encoding data generated in said coding stepIt is in a computer program possessing a packet generation step which sets up priority information corresponding to a hierarchical encoding data hierarchy of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0072]A computer program of this inventionFor examplea general purpose computer system which can execute various program codes is receivedIt is a computer program which can be provided by communication mediasuch as recording mediasuch as a storage provided in a computer-readable formcommunication mediafor exampleCDFDMOr a network. By providing such a program in a computer-readable formprocessing according to a program is realized on computer systems.

[0073]The purposethe featureand an advantage of further others of this invention will become clear [ rather than ] by detailed explanation based on an embodiment and Drawings to attach of this invention mentioned later. In this Descriptiona system is the logical set composition of two or more equipmentand it does not restrict to what has equipment of each composition in the same case.

[0074]

[Mode for carrying out the invention][A system outline and an example of data-transmission-and-reception composition] A system outline and an example of data-transmission-and-reception composition of this invention are explained first. An image information distribution system of this invention performs hierarchical

encoding which applied coding processing by wavelet (Wavelet) conversion. For example a class mark like JPEG2000 which uses wavelet (Wavelet) conversion as a base A class Type which set up a layer or resolution finely is possible and it is easy to set up a class Type corresponding to the arbitrary bit rates according to various data sinks with which throughput differs. Since JPEG2000 video stream which is a compression format of an animation on the basis of JPEG2000 is what is constituted as intra-frame continuation without inter frame correlation Even if packet loss arises on a network there is an advantage that error propagation to other Paquette based on a loss packet does not occur. Therefore since a block noise will not arise if wavelet transform is applied deterioration of image quality on vision is controlled. This invention provides composition about hierarchical encoding processing at the time of distributing wavelet translation data with such the characteristic via communication networkssuch as the Internet the Paquette-ized processing reception and decoding processing.

[0075] In a system of this invention explained hereafter It is a system which performs hierarchical encoding with the application of wavelet transform and transmits and receives data by which hierarchical encoding was carried out and a priority is attached to a level for which it depended on application at data of two or more layer levels and each level of a network layer and this is used. For example error control and rate control are performed according to a priority and data communications are performed. By this composition communication in high definition is attained in image data transfer on a network which packet loss may produce for example.

[0076] When a data sink with various different throughput carries out screening treatment only of the required packet with reference to a priority corresponding to a class set up in hierarchical encoding processing of wavelet transform a terminal under heterogeneous environment is received Communication doubled with clearance capacity is attained from the same source and a scalable communications system is realized.

[0077] In a system of this invention an applicable example of data transmission and reception system composition is shown in drawing 1. An example which has the video camera 11 as a data source's input device in drawing 1 is shown. The video camera 11 is connected to coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site. A network connected using IP (Internet Protocol) as a network protocol used in this figure is assumed.

[0078] In coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site hierarchical encoding processing which used wavelet transform as a base is performed -- both It divides into two or more layers corresponding to each class's coded data set up by hierarchical encoding and PAKETAIZU (packet generation processing) according to a division layer is performed. Coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site transmit an IP packet which was carried out in this way and generated to the network 13.

[0079] The network 13 carries a packet to a transmission destination based on address information set as an IP packet. A data transmission mode is various a

packet is transmitted to the terminal 17 via the service provider network 14 which provides dialup service or a packet is distributed to the terminal 18 via the service provider network 15 using ADSL. Or a packet is distributed to the moving terminal 19 by radio network via the base station 16.

[0080] Speed information by which each can connect each data sinks 17, 18 and 19 to a network QoS (Quality of Services) information including the bit rate according to resolution and CPU ability of coded data which are received in a connectable speed range and which can display decoding possibility and a receiving terminal etc. is notified to coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site. Coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site determine information to which layer is sent based on :QoS which received from each data sinks 17, 18 and 19 as a network available band and ability information of a terminal and transmit a required packet to each terminal.

[0081] Each terminals 17, 18 and 19 receive all Paquette of an address addressed to themselves from coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site when data distribution is a unicast system. When transmitted by multicasting Paquette of a priority below a level which a terminal required is chosen and it receives. The Paquette selection process performed in each terminals 17, 18 and 19 is performed according to priority information added to each packet in coding and the communication apparatus 12 of a data transmission site. Details of these processings are mentioned later.

[0082] In each terminals 17, 18 and 19 when it becomes effective to perform Paquette's selection reception it is a case of topology like LAN by which there is bandwidth for example more than capability of a terminal and a terminal was connected on a bus. An example of distribution in bus type LAN is shown in drawing 2. With this figure hierarchical encoding of the server 21 is carried out and it sends out data Paquette-ized for every class to a bus. For example the server 21 shall output Paquette 22, 23 and 24 and each priority shall be 1, 2 and 3. Numbering shall be carried out to order from a layer with a class of hierarchical encoding important for a priority here it is Paquette in whom a priority contains coded data of a layer with the most important data of 1 and a priority of data of 3 is coded data of a low layer of a priority most.

[0083] Also in [ data of a primary importance layer has a low resolution display and ] a terminal of low throughput Coded data of a layer whose priority are coded data which is needed for a basic target in order to have a high resolution display and to perform image display also in a terminal of high throughput and is low For example although it becomes effective in the case of display processing to a display of high resolution when performing high-definition data display it is data which becomes meaningless at data display in a display of a low resolution. These details are mentioned later.

[0084] A priority of a packet on a bus is detected according to capability of a terminal for example throughput of resolution or CPU and scalable distribution is attained by decoding only a required packet. This example shows an example of composition for which the terminal 25 carries out selection reception of the

packet of the priority 1 the terminal 26 receives a packet of the priorities 1 and 2 the terminal 27 receives a packet of the priorities 1-3 and the terminal 28 receives a packet of the priorities 1 and 2. In this case in the terminal 27 throughput of resolution or CPU becomes a thing of a higher rank. Each terminal performs decoding processing of coded data contained in a packet which carried out selection reception and displays it on a display.

[0085] Or also in the broadcast type system using a satellite a receiver can communicate scalable by receiving only the packet according to capability. The example of a broadcast type system using a satellite is shown in drawing 3. the server 35 performs hierarchical encoding processing which used wavelet transform as the base -- both It divides into two or more layers corresponding to each class's coded data set up by hierarchical encoding PAKETAIZU (packet generation processing) according to a division layer is performed the generated packet is transmitted to the satellite 31 and the terminals 36-39 receive the packet to a required priority according to the capability of each terminal via the satellite 31.

[0086] The example shown in drawing 3 shall show the same example of processing as drawing 2 of LAN configuration explained previously the server 35 shall output the packets 32 33 and 34 and each priority shall be 1 2 and 3. It is a packet in which a priority contains the coded data of a layer with the most important data of 1 and the priority of the data of 3 is coded data of a low layer of a priority most.

[0087] A priority of a packet is detected according to capability of a terminal for example throughput of resolution or CPU and only a required packet is decoded. The terminal 36 carries out selection reception of the packet of the priority 1 the terminal 37 receives a packet of the priorities 1 and 2 the terminal 38 receives a packet of the priorities 1-3 and the terminal 39 receives a packet of the priorities 1 and 2 performs decoding processing of coded data contained in each packet and displays on a display.

[0088] [Composition of a data transmission site and processing] In a system of this invention composition and processing of a data transmission site which generate and packet-ize coded data and transmit are explained below. A data transmission site is coding processing and packet generated and performs a packet transmission process.

[0089] Coding of a data transmission site in a system of this invention and a block diagram of a communication apparatus are shown in drawing 4. An example shown in drawing 4 shows an example which used the camera 41 as an input device of encoding target data. An image and an audio signal which were acquired with the camera 41 are inputted into the coding equipment 42. Coding processing-object data may be the data stored not only in data acquired with a camera but in various storages such as DVD CD and a hard disk and may be the data received from other servers. \*\* [0090] In the coding equipment 42 wavelet transform is performed as a coding mode. The coding equipment 42 performs plog ledge coding processing in a progressive order set up beforehand. Namely progressive by space resolutions or SNR (Signal to Noise Ratio) That is hierarchical encoding is carried out according to either of the progressive by progressive by image quality or a color ingredient (RGB

and YCbCr) and hierarchical encoding data is saved to the buffer 43 temporarily. [0091] Plog RESSHIPU coding is coding processing used abundantly in the image distribution of the Internet etc. and coarse image data is previously outputted by the data sink side and it makes it possible to output and display a fine picture one by one. For example in the progressive coding by space resolution the coded data of the high frequency image data corresponding to a minute picture is generated from the coded data of the low frequency image data corresponding to a coarse picture. In the terminal which performs decoding of data and a display decoding of the coded data of low frequency image data and display processing by performing first. It becomes possible to display a coarse outline image on a display for a short time and it becomes possible to display a minute image gradually by decoding and displaying the coded data of a high frequency region after that. In the case of the progressive by SNR (Signal to Noise Ratio) i.e. image quality high SNR (high definition) is distinguished from the coded data of low SNR (low image quality) and it codes. the case of the progressive by a color ingredient (RGB and YCbCr) -- a color ingredient (RGB and YCbCr) -- each time -- coding is performed.

[0092] The example of composition of the coding equipment 42 which performs wavelet transform is shown in drawing 5. This is the example which covered the plural level and performed octave division which is the most general wavelet transform in the wavelet transform technique which exists partly. In the case of this drawing 5 a level number is 3 (level 1 – level 3) and the composition which divides a picture signal into low-pass and a high region and divides only a low-pass ingredient hierarchical is taken. At drawing 5 although the wavelet transform about a one-dimensional signal (for example horizontal component of a picture) is illustrated for convenience it can respond to a two-dimensional picture signal by extending this to two dimensions.

[0093] Next operation is explained. The input picture signal 250 to the wavelet converter shown in drawing 5 The low-pass ingredient and high-frequency component which zone division was carried out and were first acquired with the low pass filter 211 (transfer function  $H_0(z)$ ) and the highpass filter 212 (transfer function  $H_1(z)$ ) Resolution is thinned out  $1/2$  time by the down samplers 213 and 214 corresponding respectively respectively (level 1). The output at this time is two the L ingredient 251 and the H ingredient 256. Hereas for the above-mentioned L low-pass (Low) and H show a high region (High). The circuit part 210 of level 1 is constituted by the low pass filter 211 of this drawing 5 the highpass filter 212 and the two down samplers 213 and 214.

[0094] The low-pass ingredient of the signal thinned out by the down samplers 213 and 214 respectively That is further zone division is carried out with the low pass filter and highpass filter of the circuit part 220 of the level 2 and only the signal from the down sampler 213 is thinned out  $1/2$  time in resolution by a down sampler corresponding respectively respectively (level 2). The composition same as the circuit part 202 which comprises the low pass filter highpass filter and down sampler of these levels 2 as the circuit part 210 which comprises the low pass filter 211 the highpass filter 212 and the down samplers 213 and 214 of the above-



mentioned level 1 is used.

[0095]A band component which carried out zone division of the low-pass ingredient hierarchical will be generated one by one because even a predetermined level performs such processing. Band components generated on the level 2 are the LL ingredient 252 and the LH ingredient 255. An example to which drawing 5 carries out zone division even of the level 3 is shown and an output from a down sampler by the side of a low pass filter of the circuit part 220 of the level 2 is supplied to the above-mentioned circuit part 210 and the circuit part 230 of the level 3 of same composition. Thus as a result of even the level's 3 carrying out zone division the LLL ingredient 253 the LLH ingredient 254 the LH ingredient 255 and the H ingredient 256 are generated.

[0096]Drawing 6 illustrates a band component obtained as a result of even the level's 3 carrying out zone division of the two-dimensional picture. Notation of L and H which are shown in this drawing 6 differs from notation of L and H in drawing 5 handling a one-dimensional signal. That is in drawing 6 it is first divided into the four ingredients LLLH and HL and HH by zone division (level and perpendicular direction) of level 1. As for that level and a vertical component of both LL are L here and LHa horizontal component means that a vertical component is L in H. Next zone division of the LL ingredient is carried out again and LLLLLLHLLLLLH and LLHH are generated. Zone division of the LLLL ingredient is carried out again and LLLLLLLLLLHLLLLLH and LLLLHH are generated.

[0097]The coding equipment 42 shown in drawing 4 performs a wavelet conversion process mentioned above. Data coded with coding equipment is stored in the buffer 43 for every layer level. A layer level division by space resolutions of wavelet translation data is explained with reference to drawing 7. Composition shown in drawing 7 is equivalent to a data configuration of drawing 6. Drawing 7 shows an example which performed split application 3 times by wavelet transforms as explained with reference to drawing 6.

[0098]But it is data which is needed in order that a layer level with high importance may display a coarse outline picture on a display and this is equivalent to the coding field 701-704 i.e. data areas of size of  $1/8$  containing low-pass (3LL) data. A layer level of the following importance serves as one fourth of low-pass data areas of size of the following and it comprises even the data areas 701-707 and a layer level of the following importance serves as one half of low-pass data areas of size of the following and comprises even the data areas 701-710.

[0099]Thus a buffer 43 HE output is carried out and data by which hierarchical encoding was carried out is saved. A data configuration outputted from the coding equipment 42 is shown in drawing 8.

[0100]Composition of output data from the coding equipment 42 shown in drawing 8 is explained. Output data starts with a SOC (Start of Code stream) marker who shows the beginning of code data a main header an encoding parameter a parameter of quantization a progressive order etc. were described to be continued and coded data continues after that. This coded data has a layered structure. An EOC (End of Code stream) marker who shows an end of code data is in the tail end of coded

data.

[0101] PAKETAIZA 44 as a packet creating means analyzes the coded data in the buffer 43 and determines and packet-izes a pause according to a data content. PAKETAIZA 44 acquires the progressive order information of coded data and the information about the number of layers and a color ingredient with reference to the main header of the stored data in the buffer 43. It is analyzed by reading this field information whether it is constituted by what kind of class. As the constitution method of the layer level was mentioned above, there are progressive by space resolutions SNR (Signal to Noise Ratio), i.e. the progressive by image quality, progressive by a color ingredient (RGB and YCbCr) etc.

[0102] With reference to drawing 9, the packet generation processing in PAKETAIZA 44 and priority attached processing to a packet are explained. The data inputted from the camera 41 is inputted into the coding equipment 42. The coding equipment 42 performs hierarchical encoding according to the layered structure of wavelet and stores hierarchical encoding data in the buffer 43. PAKETAIZA 44 refers to the main header of the data stored in the buffer 43. The progressive order information of coded data and the information about the number of layers and a color ingredient are acquired. Coded data is classified according to a class based on the acquired information and packet generation processing is performed based on Type data.

[0103] Three examples are shown as an example of the Paquette composition corresponding to hierarchy organization and hierarchy organization based on a progressive order defined in JPEG2000.

[0104] Drawing 10 is a figure showing notionally an example to which Paquette was made for hierarchized coded data to correspond for every class about coded data which followed in order of space-resolutions progressive. A picture of one frame is constituted from Paquette 801 by Paquette 804. Decoding of coded data stored in Paquette 801 will acquire the picture 805 of the space resolutions 1/8. Paquette 801 is Paquette who stored coded data with the highest priority and is coded data which is needed for a display of a data sink which executes decoding (decoding) in order to display a coarse image first. Next, decoding of coded data stored in Paquette 801 and Paquette 802 will acquire the picture 806 of the space resolutions 1/4. If coded data stored in Paquette 801-803 is decoded, the picture 807 of the space resolutions 1/2 will be acquired and if coded data stored in Paquette 801-804 is decoded, the picture 808 of the original space resolutions will be acquired.

[0105] The priority order of the four packets 801-804 shown in drawing 10 is the order of the packet 801, the packet 802, the packet 803, and the packet 804. As shown in drawing 10, when progressive coding processing in which different space resolutions as a progressive order were set up generates hierarchical encoding data, PAKETAIZA 44 as a packet creating means performs processing which sets up the priority information according to the class corresponding to each space resolutions of the hierarchical encoding data of the picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0106]Drawing 11 is a figure showing notionally the example to which the packet was made for the hierarchized coded data to correspond for every class about the coded data which followed in order of SNR (image quality) progressive. The picture of one frame is constituted from the packet 811 by the packet 814. If the coded data which the picture of origin with low image quality and the picture 815 of the same space resolutions were acquired when the coded data stored in the packet 811 was decoded and was stored in the packet 811 and the packet 812 is decoded the picture 816 of image quality better than the decoded result of the coded data stored in the packet 811 is acquired. Next if the coded data stored in the packets 811–813 is decoded the high-definition picture 817 with still few noises will be acquired and if the coded data stored in the packets 811–814 is decoded the picture of the highest image quality will be acquired.

[0107]Priority order of the four packets 811–814 shown in drawing 11 is the order of the packet 811 the packet 812 the packet 813 and the packet 814. As shown in drawing 11 when progressive coding processing in which different SNR as a progressive order was set up generates hierarchical encoding data PAKETAIZA 44 as a packet creating means sets up priority information according to a class corresponding to each SNR of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0108]It is a figure showing notionally an example to which a packet was made for hierarchized coded data to correspond for every class about coded data which followed drawing 12 in order of color component progressive. A picture of one frame is constituted from the packet 821 by the packet 823. If coded data stored in the packet 821 containing coded data of Y ingredient is decoded the monochrome image 825 will be obtained and if coded data stored in the packet 821 and the packet 822 is decoded the color picture 826 containing U ingredient will be obtained. Decoding of coded data stored in the packets 821–823 will obtain the color picture 827 containing V ingredient.

[0109]Priority order of the three packets 821–823 shown in drawing 12 is the order of the packet 821 the packet 822 and the packet 823. As shown in drawing 12 when progressive coding processing in which a different color ingredient as a progressive order was set up generates hierarchical encoding data PAKETAIZA 44 as a packet creating means sets up priority information according to a class corresponding to a color ingredient of hierarchical encoding data of a picture signal stored in a generation packet as additional information of a generation packet.

[0110]PAKETAIZA 44 performs processing which generates a packet (IP packet) which made a pay load coded data according to each layer level as shown in drawing 9. Real-time transport protocol: RTP (Real-time Transport Protocol) is used as a picture of real time in an IP network and a transceiver protocol of voice data.

[0111]To payload data divided for every same class as a part of RTP header PAKETAIZA 44 adds a RTP pay-load header for JPEG2000 video stream and packet-izes it by attaching a RTP common header further. An RTP header and a JPEG2000 video-stream RTP pay-load header are shown in drawing

13. A flag showing a priority is set to a RTP pay-load header part of a packet which accommodates data formed into the class packet. A priority is stored in the [Priority] field of a RTP pay-load header part shown in drawing 13.

[0112] A priority stored in the [Priority] field of a RTP pay-load header part For example it is a case of packet-izing about coded data which followed in order of progressive When a picture of one frame as shown in drawing 10 is constituted from the packet 801 by the packet 804 the highest priority is set up to the packet 801 from which the picture 805 of the space resolutions 1/8 is acquired and a priority is set up in order of the packet 802 the packet 803 and the packet 804.

[0113] RTP pay-load header composition shown in drawing 13 is explained. [Type] The field shows Paquette's type which JPEG2000 video-stream RTP carries. It is used to define packet formats other than this example changing this value.

[0114] [Priority] It is a thing of character which expresses RTP Paquette's importance that the field was mentioned above and is determined depending on application or service. [mh\_id] The field shows an identifier of each JPEG2000 main header in JPEG2000 Paquette containing a main header loses it and it is an identifier (ID) for preventing that it becomes impossible to decode. [mh\_length] The field shows the length of JPEG2000 main header and is used as an offset value for detecting detection of a loss of a main header and Paquette after a main header. [fragmentoffset] The field shows offset from a head byte of JPEG2000 data carried by RTP Paquette.

[0115] In a RTP common header version number (v) padding (P) As for existence [ of extended header (X) ] number of transmitting agencies (CC) marker information (M) payload type (PT) sequence number RTP time stamps synchronous transmitting source identifier (SSRC) and contribution transmitting origin (CSRC) each field of the identifier is provided. Control of processing time is performed with the time stamp given to the RTP header at the time of deployment of a RTP packet and the reproduction control of a real time image or a sound becomes possible. Two or more storing in an IP packet is possible for the hierarchical encoding data as compressed data.

[0116] An IP header is further given to the packet to which the RTP header was added. The details of the IP header under composition of an IP packet are shown in drawing 14. To the version and header length who show versionssuch as IPv4 and IPv6 and a pan. The TOS (Type of Service) field which stored priority information The length of a packet the identifier of a packet the flag as control information about the data division (fragmentation) in IP layer The fragment offset which shows the place of the data divided (fragmentation) TTL which shows the hour entry to cancellation of data (Time To Live) It has a checksum of the protocol (4:IP TCP:7 and UDP:17 --) header used by the upper layer a transmitting agency IP address and an address IP address.

[0117] While setting a priority as the above-mentioned RTP pay-load header a flag which shows a priority processed by a receiver may be attached also to an IP header. For example in IPv4 a priority is shown in the TOS (Type Of Service) field and preferential control of a packet which has a priority in a network

corresponding to DiffServ becomes possible. It is possible for a priority to be shown in a flow label in IPv6. Thus when protocols used by a network layer differ since numbers which show a priority also differ it is desirable [ a priority in a packet which was conscious of a class and application of coding equipment and a priority in a network layer ] that correspondence relating can be specified. The control block 45 performs such control. On the occasion of priority setting processing based on setting out corresponding to a network protocol based on control of the control block 45 beforehand PAKETAIZA 44 is good also as composition which performs priority setting processing or good also as composition which is dynamically changed according to a network state and is set up based on QoS from a receiving terminal etc.

[0118] An IP packet generated in PAKETAIZA 44 is outputted from a communications system via the network interface 46. DiffServ is the service proposed in IETF and is service into which a router changes a disposal method of a packet using a priority of the above-mentioned TOS field of an IP header. When priority needed to be given to real time nature high sound and image over a data packet and it needed to processor a router needs to carry out congestion and needs to discard a packet it is the purpose to raise network quality by a method of discarding a packet with a low priority.

[0119] The grant mode of a priority to the RTP header containing a RTP pay-load header and an IP header is explained. In the case of packet-izing about the coded data which followed in order of the progressive which showed drawing 10 the priority. The priority of the packet which stored the coded data of low resolution data is high The priority of the packet which stored the coded data of high resolution is set up low In packet-izing about the coded data which followed in order of the SNR (image quality) progressive shown in drawing 11 the priority of the packet which stored the coded data of low SNR (image quality) data is high and the priority of the packet which stored the coded data of high SNR (image quality) is set up low. In packet-izing about the coded data which followed drawing 12 in order of color component progressivethe priority of the packet which stored the coded data of Y ingredient is high and the priority of the packet which stored the coded data containing U ingredient and V ingredient is set up low.

[0120] Setting out of the priority by PAKETAIZA 44 is performed by setting out as shown for example in drawing 9. PAKETAIZA 44 of drawing 9 classifies into the coded data according to class to the class 0 – the class 4 the data by which hierarchical encoding was carried out with the coding equipment 42 and shows the example which stores these in five packets of the packets 65–69 as a pay load respectively.

[0121] The class's 0 coded data is data with the highest importance a priority [0] is set to the RTP header (RTPH) of IP packet 65 which makes this class's 0 coded data a pay load and a priority [0] is set to an IP header (IPH). The class's 1 coded data is data with high importance next sets a priority [1] to the RTP header (RTPH) of IP packet 66 which makes this class's 1 coded data a pay load and sets a priority [1] to an IP header (IPH). To the RTP header of IP packet 67 made into

a payload hereafter the class's 2 coded data A priority [2] To the RTP header of IP packet 68 which makes a payload the coded data of a priority [1] and the class 3 at an IP header a priority [3] A priority [4] is set to the RTP header of IP packet 69 which makes a payload the coded data of a priority [2] and the class 4 at an IP header and a priority [2] is set to an IP header.

[0122] Priority setting processing to this IP header and an RTP header is performed according to the priority setting-out map memorized for example to the memory measure in PAKETAIZA 44. The example of composition of a priority setting-out map is shown in drawing 15. A priority setting-out map is a map which matched the priority which was coded in the coding equipment 42 and which is set as an RTP header and an IP header for every class.

[0123] The example of the priority setting-out map shown in drawing 15 is applied as it is as priority:0-4 which sets level:0 of a class set up in wavelet transform - 4 as the extended header (RTP payload header following a RTP common header) of a RTP packet. The priority at the time of making into three kinds of 0-2 the priority set as an IP header and seeing from an IP network serves as three levels. Thus by mapping matching of the priority from a layer level to the level of RTP and the priority from a RTP level to IP level the following control is attained for example.

[0124] A sequence number of a packet is managed in a RTP level and a packet lost when there was a loss on the Internet can be detected. By detecting packet loss the receiver can change an error control method by notifying a packet loss position to a decoder. As an error control system FEC (Forward Error Correction) is used for example. The technique of performing FEC to packet loss in AAL1 of ATM as the technique of FECITU-T Recommendation I.363.1 and B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) A method according to how to make a matrix of a description to types 1 and 2 specification and carry out reed-solomon decoding of the loss packet etc. are applicable.

[0125] By detecting packet loss the receiver can notify a data source of a lost packet further and can perform request sending it acquires a lost packet by resending and processing of it to recover is attained.

[0126] It is not necessary to process such processing equally to a packet of all the layer levels for example and relative redundancy of a forward error collection can be changed according to a network zone or the technique of carrying out the weighting of the retry count according to a priority can be considered.

[0127] It is possible to have composition which PAKETAIZA always uses as a fixed thing and a priority setting-out map shown in drawing 15 is good also as composition dynamically changed according to a network state. For example as a method dynamically corresponding according to a network zone It is possible for there to be a method of supervising a zone by the transmitting side and a receiver a method of counting a wastage rate of a transmitting packet by RTCP etc. and to change a mapping method in consideration of a zone which can transmit and quality which can be guaranteed according to this value. When generating a priority setting-out map which maps a layer level to a priority level of a RTP packet or a priority level of an IP packet it is possible to decide a priority for

influence by a loss to a source image in consideration of a network loss rate.

[0128] Thus in data transfer processing of this invention since it had composition which set up a priority according to a layer level of coded data in a RTP payload header of an RTP header grasp of a priority which was dependent on the upper application by a RTP packet level is attained. It is possible to change processing to packet loss by grasp of this priority.

[0129] It may be determined only by a RTP packet level how processing for such every layer level is processed according to a priority depending on application by a RTP packet level. It is also possible similarly to give a priority by IP packet level and to change a disposal method. In this case in IP packet level since it is a function which a network provides like DiffServ and a priority which a network supports or a network specified is given it maps from a priority of a RTP packet level to a priority of IP packet level.

[0130] It is the example which set up five steps of priorities by a RTP packet level in a priority setting-out map shown in drawing 15 and set up a priority of a three-stage by IP packet level. The RTP packet level 1 corresponds to the IP packet level 1 the RTP packet levels 2 and 3 correspond to the IP packet level 2 and the RTP packet levels 4 and 5 support the IP packet level 3. Although there are few priorities which can be treated by DiffServ in the IPv4 present format mapping like this example is applied and processing corresponding to a priority of a three-stage is possible.

[0131] In for example the case of packet-izing about coded data which followed in order of the progressive shown in drawing 10. A priority of a packet which stored coded data of low resolution data is high it is low set up by priority of a packet which stored coded data of high resolution and in a receiving terminal. It becomes possible to give priority to and process a low-pass packet with reference to a priority given to an IP header or an RTP header of each packet for example image quality is improved when a rate by which a packet applicable even if there is network congestion is discarded falls.

[0132] An example of composition of a priority setting-out map which matched a priority set as an RTP header to resolution and hierarchization coded data about both sides of SNR (image quality) and an IP header is shown in drawing 16.

[0133] A priority setting-out map shown in drawing 16 shows an example which used three levels of 0-2 and a layer level of SNR (image quality) as three levels of 0-2 for a layer level of resolution. That is it is a priority setting-out map corresponding to what makes wavelet division in JPEG2000 resolution of 2 i.e. a three-stage and has a class of a three-stage as SNR (image quality). It is shown that it is data with high importance so that a number is small.

[0134] For example in space-resolutions plog ledge coded data since an image of large space resolutions is decoded by origin in data with small space resolutions when mapped to an RTP header it is necessary to set up a priority of data with small space resolutions highly. If it is a network of composition of that a zone is not subdivisible so that the stage division of the image quality can be carried out about Paquette who stores coded data corresponding to resolution [0] a priority

will not be based on image quality but will set the highest priority "0" as both sides of an RTP header and an IP header.

[0135]Based on such a view it has mapping composition which divides SNR (image quality) into two steps to coded data of the resolution 1 and 2 respectively and changes priority setting out of an RTP header by this example. That is in data of resolution:1 a priority of an RTP header is set [ packet / of coded data of SNR:0 / storing ] to [2] for a priority of an RTP header about a storing packet of coded data of [1] SNR:1 and 2. In data of resolution:2 a priority of an RTP header was considered [ packet / of coded data of [3] SNR:2 / storing ] as composition which sets a priority of an RTP header to [4] about a storing packet of coded data of SNR:0 and 1. When resending by applying error control congestion of a resending packet can be prevented by carrying out request sending of a packet with a smaller priority.

[0136]About mapping to IP level from a RTP level it is preferred to set up a priority which can support service of a network layer like DiffServ. In an example of a priority setting-out map shown in drawing 16a priority set as an IP header was made into a three-stage and it was considered as a form mapped to a set priority of an IP header with the application of a priority of resolution as it is.

[0137]In addition to this composition of various modes is possible for a priority setting-out map. Thus according to importance of data by which hierarchical encoding was carried out a priority depending on application is set as a RTP payload header. It is possible to set a priority as an IP header and processing of changing an error control method for every layer using two or more of such priority information or performing rate control is attained.

[0138]A priority set as a RTP payload header A demand of application and a user. It is good also as composition which carries out change setting out dynamically according to receiving terminal information received from a receiving terminal and a priority set as an IP header is good also as composition which carries out change setting out dynamically according to a network state for example a network congestion degree. The data source of a data transmission site has the composition which has the composition which performs this analysis processing and performs a monitor of a network state and analysis processing while receiving receiving terminal information from a receiving terminal.

[0139]By having enabled setting out of a priority respectively at a RTP payload header and an IP header a priority in which a network layer differs from a layer depending on application can be used and control of quality of data transmitting is attained independently. For example if DiffServ is supported in a network it will become possible to demonstrate an effect of reducing a loss rate of data of a low-pass portion of a picture by setting up a priority set as an IP header in a form of having been suitable for DiffServ.

[0140] PAKET 44 shown in drawing 9 packet-izes data by which hierarchical encoding was carried out with the coding equipment 42 according to processing mentioned above for every class stores it in a packet sets a priority corresponding to a class of hierarchical encoding data as an RTP header and an IP header and



performs generation processing of an IP packet. Thus a generated IP packet is sent out on a network via the network interface 46.

[0141][Composition of a data receiving site and processing] In a system of this invention composition and processing of a data receiving site in which a packet which stored coded data as a pay load is received are explained below. A data receiving site performs reception of a packet packet processing and decoding processing of coded data stored in a packet.

[0142] A block diagram of a data receiver (terminal) of a data receiving site in a system of this invention is shown in drawing 17.

[0143] A packet is received in the network interface 51 and the IP filtering section 52 judges whether it is a packet which a receiver should process and filters an unnecessary packet. For example filtering for passing only a packet to a priority which should be processed according to capability of a terminal to the decoder 57 is performed. For example if it is a terminal with a display of a low resolution a packet with a high priority will be judged based on a set priority of an IP header a priority -- it is high for example processing which passes a packet by which the priorities 0-1 were set as an IP header to the decoder 57 is performed and the priorities 2 and 3 and a packet by which -- was set as an IP header are not passed to the decoder 57 but performs processing etc. to discard.

[0144] It analyzes whether an order is just and an omission [ a packet of which priority and ] a filtered packet continues and does not have in the RTP packet header scan part 53 and stores in the RTP buffer 54. Also in the RTP packet header scan part 53 a judgment of a priority set as a RTP pay-load header of an RTP header is performed Only a packet to which a priority which should be processed in self-equipment was set is sorted out the decoder 57 is passed and a packet to which a priority below a priority which a priority should process in self-equipment low was set is not passed to the decoder 57 but performs processing etc. to discard.

[0145] Thus the IP filtering section 52 and the RTP packet header scan part 53 Function whether it is the packet to which priority information more than a value defined according to throughput of a data receiver was given as a packet priority information discriminating means to distinguish and the decoder 57 Decoding processing will be performed only about stored data of a packet in which priority information more than a value defined according to throughput of a data receiver was given.

[0146] The RTP packet header scan part 53 performs detection processing of packet loss further based on a sequence number of an RTP header. When packet loss is detected it is judged whether request sending is performed in the error correction judgment part 54. In the error correction judgment part 54 it is judged whether request sending is performed in consideration of a priority. When performing request sending in order to notify a sequence number of a RTP packet which should be resent in the notice-packets transmission section 55 notice packets which stored sequence number information are transmitted to data transmission origin.

[0147] If a packet payload is outputted to the decoder 57 from the RTP buffer 54, the decoder 57 will decode received data, i.e. coded data stored as a payload of a packet, and will output an image or a sound to output units such as a display.

[0148] The example of detailed composition of the decoder 57 is shown in drawing 18. The decoder 57 has the wavelet inverse transformation processing constitution which performs reverse operation of the wavelet conversion process previously explained with reference to drawing 5. Namely, each band components 253, 254, 255 and 256 which were explained by drawing 5 and which are the outputs of a wavelet converter, if inputted into the wavelet inverse transforming part of drawing 18, the rise sample of the LLL ingredient 253 and the LLH ingredient 254 will be first carried out to twice as many resolution as this by the rise samplers 272 and 273 respectively. Succeedingly, a low-pass ingredient is filtered by the low pass filter 274, a high-frequency component is filtered with the high pass filter 275, and both band component is compounded in an adding machine. By the circuit part 271, so far, the inverse transformation as reverse processing of conversion by the circuit part 230 of the level 3 of above-mentioned drawing 5 is completed, and the LL ingredient 257 which is a band component by the side of low-pass [ of the level 2 ] is obtained. By repeating this processing henceforth to level 1, the decoded image 259 after final inverse transformation will be outputted. Namely, the circuit part 280 of the level 2 and the circuit part 290 of level 1, it has the same composition as the circuit part 270 of the level 3, and the output of the circuit part 280 of the level 2 as an input by the side of low-pass [ of the circuit part 280 of the level 2 ] is sent for the output of the circuit part 270 of the level 3 respectively as an input by the side of low-pass [ of the circuit part 290 of level 1 ]. The above is the basic constitution of the usual wavelet inverse transforming part.

[0149] Next, the request sending processing sequence performed when a data receiving side detects packet loss is explained with reference to drawing 19. Since a RTP packet has a sequence number, it detects packet loss at a data receiving site based on an RTP header. The influence of the image quality on packet loss is dependent on the importance of the lost packet. For example, if it is coded data of a high region, even if it does not use data quality of a picture will not be lowered greatly, but influence will become large if it is low-pass data.

[0150] At a data receiving site, error control is performed according to the importance of the lost packet. As an error control system, FEC (Forward Error Correction) is used, for example. The technique of performing FEC to the packet loss in AAL1 of ATM as the technique of FEC in ITU-T Recommendation I.363.1 and B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL) The method according to how to make the matrix of a description to types 1 and 2 specification and carry out Reed-Solomon decoding of the lost packet etc. are applicable.

[0151] At a data receiving site, a resending control method is changed according to importance of a lost packet. As shown in a figure of the upper row of drawing 19a, a data transmission site distributes a picture and a sound with a RTP protocol. A data receiving site detects a packet lost by a sequence number in a RTP packet header, puts it on a packet which uses request sending information on a lost packet

with a RTCP protocol and is notified to the transmitting side. A data transmission site resends a loss packet notified from a data receiving site. Before a data transmission site performs a retransmitting process it judges a priority of a packet with request sending with reference to an IP header or a RTP pay-load header gives priority to resending of a packet with a high priority and controls not resending a packet with a low priority depending on the case etc. In addition to the usual requested data a resending packet is transmitted. Therefore when a zone for transmission is restricted packet data with a low priority may perform control of not sending out.

[0152] By receiving and processing a resending packet the data receiving site can recover a loss packet and can aim at improvement in image quality. A figure of the lower berth of drawing 19 is a figure showing correspondence of this resending control and a priority. A data [priority with a high priority of layer-level 0 grade: Suppose that strengthen error control and request sending is performed about 0] error control is weakened and request sending is not performed about data with a low priority [priority:2]. These control can change setting out according to processing of a network state and a terminal.

[0153] In a situation with much packet loss when a packet which requires resending and a resent packet also fall in many cases and a retransmitting process is performed to all the packet even recovery of data of the increase of congestion of a packet and an important low-pass portion becomes difficult and there is a problem of it becoming impossible to prevent image quality deterioration. By on the other hand a thing to consider as composition which restricts a priority stored in a RTP pay-load header i.e. quality which should be guaranteed according to importance of a picture and performs resending control. By performing request sending only about a packet with a high priority an increase in congestion of a packet is controlled and it becomes possible to raise probability of reception of a packet with high importance which performed a resending claim. It is possible for important data to be resent certainly and to improve image quality by this method even if it uses the same zone.

[0154] [Processing in a data-transmission-and-reception site] Next processing in a data transmission site and a receiving site is explained collectively. First with reference to drawing 20 an example of a protocol sequence between a data source and a receiver is explained. First a data receiving side advances a setup (Setup) demand in a RTSP protocol to a data source. Display resolution of a data receiving side CPU throughput a quality-of-service demand and an available band etc. are described by setup (Setup) demand.

[0155] To a setup (Setup) demand if the transmitting side can be answered it will answer. Next a receiver advances a play (Play) demand in a RTSP protocol. If the transmitting side is ability ready for sending it will carry out a response to the play (Play) it stores hierarchical encoding SHITADETA as a pay load generates a RTP packet which set up a priority corresponding to a class to a RTP pay-load header and an IP header and transmits to them.

[0156] Based on a RTCP protocol the transmitting side reports a time stamp and a

transmitting packet number as a transmitting report to a receiver for every constant interval. A receiver transmits a sequence number of a packet lost for a retransmitting process of loss packet number information or a lost packet as a reception report in response to a transmitting report. In response to this reception report a packet which lost by performing resending control at the transmitting side is sent out.

[0157] Under the present circumstances a data source controls giving priority to and resending a packet with a high priority in consideration of a priority of a packet etc. as mentioned above. In addition to the usual requested data a resending packet is transmitted. Therefore when a zone for transmission is restricted packet data with a low priority of an image quality progressive order perform control of not sending out.

[0158] Next processing in a data transmission site is explained with reference to a flow chart of drawing 21. Data by which hierarchical encoding was carried out beforehand here is stored in an archive medium and a case where read the data packet size and it communicates is mentioned as an example.

[0159] In a RTSP protocol sending set starting receives a setup (Setup) demand after transmitting preparation beginning in Step S101 from a receiver. When transmitting preparation is complete in Step S102a setup (Setup) response is transmitted to a receiver.

[0160] In Step S103a mapping method to a priority and RTP/IP is decided by making display resolution of a receiver CPU throughput a quality-of-service demand and an available band into an input parameter. This value is used as an initial value in RTP priority mapping information generation processing of latter Step S110.

[0161] A pause of a packet of accumulation data according to quality which a receiver requires in Step S104 is detected. A packet here is equivalent to a packet which is the minimum unit of a code sequence in JPEG2000 using a settled unit which exists for every layer level for example wavelet transform. An end decision of data is performed in Step S105 and if it is an end it will end (S113). If it is not an end in Step S106a priority according to a hierarchical encoding data-hierarchy level stored in a packet will be added to a RTP extended header i.e. a RTP pay-load header.

[0162] A priority added to a RTP pay-load header at this step S106 may use a priority setting-out map (for example drawing 15) as mapping information set up beforehand and in Step S109a network congestion state is acquired based on feedback information of RTCP and dynamic generation processing of a priority setting-out map based on acquired information is performed and it may be made to set up a priority in Step S110 according to a generated priority setting-out map.

[0163] In Step S106 data to which a priority was added by RTP pay-load header is stored in Step S114 for a retransmitting process of RTP. In order to accept request sending from a receiver to packet loss a transmitting packet is accumulated in the fixed time step S114. By notifying a packet number lost in feedback of RTCP of Step S109a packet which should be resent in Step S114 is

determined and a memory area of an arrived packet can be opened. A resending packet is outputted in Step S124 and returns to Step S104.

[0164] On the occasion of a packet retransmitting process as mentioned above, it controls giving priority to and resending a packet with a high priority in consideration of a priority of a packet etc. For example, when a retransmits data transmission band is restricted, packet data with a low priority of an image quality progressive order perform control of not sending out.

[0165] Next, IP packet generation processing is performed in Step S107. A priority according to a hierarchical encoding data hierarchy stored in an IP header portion at an IP packet in that case is set up. A priority added to an IP header at this step S107 may use a priority setting-out map (for example, drawing 15) as mapping information set up beforehand. In Step S111, a network congestion state is acquired by monitoring and dynamic generation processing of a priority setting-out map based on acquired information is performed, and it may be made to set up a priority in Step S112 according to a generated priority setting-out map. A priority set as an IP header is set to a flow label in IPv6 in the TOS (Type Of Service) field, for example, in IPv4.

[0166] Next, an address of an IP packet is determined in Step S115, S116, and S122. In Step S115, it judges whether it is a unicast, and if it is a unicast, destination information will be added in Step S117. In Step S118, when it judges with an address being multicasting in Step S116, a packet portion which judges to which multicast group it belongs, and fills a demand of an applicable multicast group is copied in Step S119 from a priority given to an IP header, and a multicast address is added in Step S120. Only the number of multicast groups repeats a step of S118–S120 and outputs a packet in Step S121.

[0167] When it judges with an address being broadcasting in Step S122, a broadcast address is added in Step S123. Although it does not generate the other address, usually performs an error output in Step S125 when a judgment of Step S122 is No. In Step S124, after outputting a packet, it returns to packet pause detection of Step S104.

[0168] As mentioned above, while a data transmission site stores data by which hierarchical encoding was carried out to a packet sent out based on a unicast, multicasting, or broadcasting as a payload, processing which gives priority information according to a layer level of coded data stored in a packet to a RTP payload header and an IP header is performed. A retransmitting process according to request sending from a data receiving site is performed.

[0169] Next, processing in a data receiving site is explained with reference to a flow chart of drawing 22. A setup (Setup) demand of RTSP is given to the transmitting side at Step S201 after a start of receiving preparation. In this data information, including capability of a terminal, a quality of service to demand etc. is included. In Step S202, a setup (Setup) response is received from a data source, and a port number for reception is opened.

[0170] It judges whether it is the end of communication at Step S203, and in an end, IP filtering processing is performed in Step S204. This is judged based on

an IP header for whether it is a packet which a receiver should process and filters an unnecessary packet. For example it is filtering processing for passing only a packet to a priority which should be processed according to capability of a terminal to a decoder. For example if it is a terminal with a display of a low resolution a packet with a high priority will be judged based on a set priority of an IP header a priority -- it is high for example processing which passes a packet by which the priorities 0-1 were set as an IP header to a decoder is performed and the priorities 2 and 3 and a packet by which -- was set as an IP header are not passed to a decoder but performs processing etc. to discard.

[0171] In Step S205 RTP packet header scanning and processing are continuously performed by packet filtered based on a priority given to an IP header at Step S204. RTP packet header scanning and processing perform a judgment of a priority set as a RTP pay-load header of an RTP header and in order to sort out only a packet to which a priority which should be processed in self-equipment was set and to pass a decoder they accumulate it in a packet receive buffer in Step S206. A packet to which a priority below a priority which a priority should process in self-equipment low was set is not passed to a decoder but performs processing etc. to discard.

[0172] Next in Step S207 an RTP header of a packet which received is read and it is judged whether a sequence number is normal i.e. aren't there any order and loss of a packet?. If not normal a loss will be detected in Step S208 if there is a loss resending control will be performed in Step S210 and a sequence number of a lost packet will be notified to a sending set.

[0173] When abnormalities in an order are judged in S209 based on a sequence number of an RTP header when there is no packet loss and there are abnormalities in an order exchange of an order is performed in S211. Except it an error output is performed in Step S212. A packet judged that is a normal sequence number in Step S207 is outputted to a decoder in Step S213 and a memory of an outputted packet of a packet receive buffer is opened wide.

[0174] In Step S214 from a buffer a packet statistical work is performed based on the result of the packet data outputted to the decoder and a retransmitting process and the reception report of RTCP is transmitted to the transmitting side in Step S215.

[0175] As mentioned above a data receiving site judges the priority information according to the layer level of the coded data stored in the receive packet based on a RTP pay-load header and an IP header and decodes by performing screening treatment of whether to perform decoding processing. The packet loss based on the sequence number of an RTP header is detected and the error control and resending control based on the priority information judged based on a RTP pay-load header and an IP header are performed.

[0176] [Example of data transmitter receiver composition] A series of processings described in the above-mentioned embodiment can be performed by the composite structure of hardware software or both. When performing processing by software the program which recorded the processing sequence it is possible to

install in the memory in the data processing equipment built into hardware for exclusive use and to make it perform to make the general purpose computer which can perform various processing install and execute a program. When software performs a series of processing the program which constitutes the software is installed in a general-purpose computer a microcomputer etc. for example.

[0177] A system configuration example of the data source and a data receiver which perform a series of processes described in the above-mentioned embodiment is shown in drawing 23. Data transmitted and received by a system of this invention is hierarchical encoding data encoding (coding) processing is performed in the data source and decoding (decoding) processing is performed in a data receiver. Coded data is transmitted and received via a network as an IP packet. Therefore packet generation (PAKETAIKU processing) is performed in a data source and packet deployment (DEPAKETAIKU processing) is performed in a data receiving side.

[0178] The data transmitter receiver (ex. PC) 850 shown in drawing 23 While performing encoding (coding) processing and decoding (decoding) processing packet generation As an interface with the codec 851 which performs development processing and a communication network. A data input/output from the functioning network interface 852 the mouse 837 the input/output interface 853 with an input device of keyboard 836 grade the video camera 833 the microphone 834 and AV information input/output devices of loudspeaker 835 grade. AV interface 854 to perform the display interface 855 as a data output interface to the display 832 each data input/output interface Data transfer control between the codec 851 and the network interface 852 In addition storing of various programs in which control execution is carried out by CPU 856 which performs various programmed control and CPU 856 It has HDD 858 as a storage for RAM which functions as storing of data and a work area of CPU 856 the memory 857 which consists of ROMs data storage and program storage is connected to PCI bus 859 respectively and has the composition in which mutual data transmission and reception is possible.

[0179] As shown in drawing 23 the codec 851 inputs image data from the video camera 833 and voice data from the microphone 834 performs hierarchical encoding processing and packet generation processing (PAKETAIKU) and generates an IP packet which made hierarchical encoding data a pay load eventually. A generated IP packet is distributed to a destination address which was outputted on PCI bus 859 and was outputted to a network via the network interface 852 for example was set as a header of an IP packet.

[0180] According to a software encoding program stored in HDD 858 or the memory 857 by control of CPU 856. It is good also as composition which also performs processing which carries out hierarchical encoding of image data from the video camera 833 and the voice data from the microphone 834 and is outputted to a network via the network interface 852.

[0181] On the other hand via the network interface 852 IP-packet-ized data which is inputted via a network is outputted on the bus 856 and is inputted into the

codec 851. In the codec 851 packet development processing (DEPAKETAIZU) of input data is performed decoding processing is performed after extracting stored hierarchical encoding data as a pay load and it reproduces and outputs in the display 832 and the loudspeaker 835.

[0182] The data of the picture used as the processing object in an above-mentioned embodiment etc. Data input unit such as an input device for example a scanner etc. besides a camera or a floppy (registered trademark) disk CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) It can input from removable recording media such as MO (Magneto optical) disk DVD (Digital Versatile Disc) a magnetic disk and semiconductor memory.

[0183] A program by which CPU 856 is stored not only in a ROM stored program but in the hard disk It is also possible to load the program etc. which were received [ were transmitted and ] and installed from the satellite or the network to memory such as RAM (Random Access Memory) and to execute them.

[0184] Herein this Description a program may be processed by one computer and distributed processing may be carried out by two or more computers. A program may be transmitted to a distant computer and may be executed.

[0185] As mentioned above it has explained in detail about this invention referring to a specific embodiment. However it is obvious that a person skilled in the art can accomplish correction and substitution of this embodiment in the range which does not deviate from the summary of this invention. That is with the form of illustration this invention has been indicated and it should not be interpreted restrictively. In order to judge the summary of this invention the column of the Claims indicated at the beginning should be taken into consideration.

[0186]

[Effect of the Invention] As explained above while storing the data by which hierarchical encoding was carried out to the packet sent out at a data transmission site as a pay load according to the composition of this invention The priority information according to the layer level of the coded data stored in the packet is given to a packet the processing which referred to priority information is attained in a data receiving side and the optimal packet processing according to the capability of the terminal becomes possible.

[0187] By according to the composition of this invention the resending control based on the priority information according to the layer level of the coded data becoming possible and giving priority to and resending coded data with a high priority The retransmitting process which does not raise a network congestion degree becomes possible and improvement in the transport factor of a resending packet is attained and it becomes possible to raise the quality of the indicative data in a receiving terminal.

[0188] According to the importance of the data by which hierarchical encoding was carried out according to the composition of this invention The priority depending on application is set as a RTP pay-load header it is still more possible to set a priority as an IP header and processing of changing the error control method for every layer using two or more of such priority information or performing rate control is



attained.

[0189] According to the composition of this invention the priority set as a RTP payload header can carry out change setting out dynamically according to a demand of application and a user. The priority set as an IP header can carry out change setting out dynamically according to a network congestion degree the priority in which a network layer differs from the layer depending on application can be used for it and the control of the quality of data transmitting of it is attained independently. For example if DiffServ is supported in a network it will become possible to demonstrate the effect of reducing the loss rate of the data of the low-pass portion of a picture by setting up the priority set as an IP header in the form of having been suitable for DiffServ.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a figure showing the example of network composition which applied the system of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the example of the Paquette distribution classified by priority in the network composition which applied the system of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing the example of the Paquette distribution classified by priority by the satellite which applied the system of this invention.

[Drawing 4] It is a block diagram showing the data source composition of this invention.

[Drawing 5] It is a figure showing the example of coding processing constitution by wavelet transform.

[Drawing 6] It is a figure explaining a wavelet conversion process.

[Drawing 7] It is a figure explaining a wavelet conversion process.

[Drawing 8] It is a figure explaining the output data composition from the coding equipment of the data source of this invention.

[Drawing 9] It is a figure explaining the example of processing of PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 10] It is a figure explaining the packet generation processing by the space-resolutions progressive layer composition as an example of processing in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 11] It is a figure explaining the packet generation processing by the image quality (SNR) progressive layer composition as an example of processing in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 12] It is a figure explaining the packet generation processing by the color component progressive layer composition as an example of processing in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 13] It is a figure explaining the RTP header composition of the generation packet in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 14]It is a figure explaining the IP header composition of the generation packet in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 15]It is a figure explaining the example of priority setting-out map composition applied to priority setting out to the generation packet in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 16]It is a figure explaining the example of priority setting-out map composition applied to priority setting out to the generation packet in PAKETAIZA of the data source of this invention.

[Drawing 17]It is a block diagram showing the data receiver composition of this invention.

[Drawing 18]It is a figure explaining wavelet inverse transformation processing.

[Drawing 19]It is a figure explaining the packet resending control performed between data transmitter receivers.

[Drawing 20]It is a figure explaining the processing sequence performed between data transmitter receivers.

[Drawing 21]It is a flow chart figure explaining the processing performed with the data source.

[Drawing 22]It is a flow chart figure explaining the processing performed with a data receiver.

[Drawing 23]It is a figure showing the system configuration example of the data source and a data receiver.

[Explanations of letters or numerals]

11 Video camera

12 Coding and a communication apparatus

1314and 15 Network

16 Base station

1718and 19 Terminal

21 Server

2223and 24 Packet

252627and 8 Terminal

31 Satellite

3233and 34 Packet

35 Server

363738and 39 Terminal

40 Coding and a communication apparatus

41 Camera

42 Coding equipment

43 Buffer

44 PAKETAIZA

45 Control block

46 Network interface

51 Network interface

52 IP packet-filtering part

53 RTP packet header scan part

54 RTP buffer  
55 Notice-packets transmission section  
56 Error control judgment part  
57 Decoder  
65666768and 69 Packet  
809 PCI bus  
832 Display  
833 Video camera  
834 Microphone  
835 Loudspeaker  
837 Mouse  
838 Keyboard  
850 Data transmitter receiver  
851 Codec  
852 Network interface  
853 Input/output interface  
854 AV interface  
855 Display interface  
856 CPU  
857 Memory  
858 HDD

---



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】データ送信装置およびデータ受信装置からなるデータ通信システムであり、

前記データ送信装置は、  
画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化手段と、

前記符号化手段において生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成手段とを有し、

前記データ受信装置は、  
該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットの格納データの復号処理を実行する復号手段を有する構成であることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 2】前記データ受信装置は、  
該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別手段を有し、  
前記復号手段は、前記パケット優先度情報判別手段によって選択されたパケットの格納データの復号処理を実行する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 3】前記パケット生成手段は、RTP ヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 4】前記パケット生成手段は、IP ヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 5】前記パケット生成手段は、RTP ヘッダおよび IP ヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 6】前記パケット生成手段は、  
階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 7】前記データ送信装置は、  
前記データ受信装置から受信端末情報を受信する構成を有し、

前記パケット生成手段は、  
前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 8】前記データ送信装置は、  
ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 9】前記データ送信装置における前記符号化手段は、  
画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、  
ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成し、  
前記パケット生成手段は、  
前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 10】前記データ送信装置における前記符号化手段は、  
プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成し、  
前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 11】前記データ送信装置における前記符号化手段は、  
プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、  
前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 12】前記データ送信装置における前記符号化手段は、  
プログレッシブ順序として異なる SNR を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、  
前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各 SNR に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ通信システム。

【請求項 13】前記データ送信装置における前記符号化手段は、  
プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生

成し、

前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ送信システム。

【請求項 14】前記データ送信装置は、さらに、前記データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行する再送制御構成を有することを特徴とする請求項 1 に記載のデータ送信システム。

【請求項 15】画像データをパケットに格納して送信するデータ送信装置であり、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化手段と、前記符号化手段において生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成手段とを有することを特徴とするデータ送信装置。

【請求項 16】前記パケット生成手段は、RTPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 17】前記パケット生成手段は、IPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 18】前記パケット生成手段は、RTPヘッダおよび IPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 19】前記パケット生成手段は、階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成であることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 20】前記データ送信装置は、前記データ受信装置から受信端末情報を受信する構成を有し、前記パケット生成手段は、前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 21】前記データ送信装置は、

ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 22】前記符号化手段は、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 23】前記符号化手段は、プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 24】前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 25】前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なる SNR を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各 SNR に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 26】前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 27】前記データ送信装置は、さらに、データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行する再送制御構成を有することを特徴とする請求項 15 に記載のデータ送信装置。

【請求項 28】符号化データを格納したパケットを受信するデータ受信装置であり、ウェーブレット変換による階層符号化データを格納したパケットを受信する受信手段と、データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別手段と、前記パケット優先度情報判別手段によって選択されたパケットの格納データの復号処理を実行する復号手段と、を有することを特徴とするデータ受信装置。

【請求項 29】前記パケット優先度情報判別手段は、受信パケットの I P ヘッダに付与された優先度を判別する I P パケットフィルタリング手段と、受信パケットの R T P ヘッダに付与された優先度を判別する R T P パケットヘッダスキャン手段と、を有する構成であることを特徴とする請求項 28 に記載のデータ受信装置。

【請求項 30】データ送信装置およびデータ受信装置からなるデータ通信方法であり、前記データ送信装置において、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化ステップと、前記符号化ステップにおいて生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成ステップとを実行し、前記データ受信装置において、該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットの格納データの復号処理を実行するステップ、を有することを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 31】前記データ受信装置は、さらに、該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別ステップを実行し、前記復号ステップは、前記パケット優先度情報判別ステップにおいて選択されたパケットの格納データの復号処理を実行することを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 32】前記パケット生成ステップは、R T P ヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とす

る請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 33】前記パケット生成ステップは、I P ヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 34】前記パケット生成ステップは、R T P ヘッダおよび I P ヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 35】前記パケット生成ステップは、階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 36】前記データ送信装置は、さらに、前記データ受信装置から受信端末情報を受信し、前記パケット生成ステップは、前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを含むことを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 37】前記データ送信装置は、さらに、ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを実行することを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 38】前記データ送信装置における前記符号化ステップは、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 39】前記データ送信装置における前記符号化ステップは、プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項 30 に記載のデータ通信方法。

【請求項 40】前記データ送信装置における前記符号化ステップは、

プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、

前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項30に記載のデータ通信方法。

【請求項41】前記データ送信装置における前記符号化ステップは、  
プログレッシブ順序として異なるSNRを設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、  
前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各SNRに対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項30に記載のデータ通信方法。

【請求項42】前記データ送信装置における前記符号化ステップは、  
プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、  
前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項30に記載のデータ通信方法。

【請求項43】前記データ送信装置は、さらに、  
前記データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行するステップを有することを特徴とする請求項30に記載のデータ通信方法。

【請求項44】画像データをパケットに格納して送信するデータ送信方法であり、  
画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化ステップと、  
前記符号化ステップにおいて生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成ステップと、  
を有することを特徴とするデータ送信方法。

【請求項45】前記パケット生成ステップは、RTPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項46】前記パケット生成ステップは、IPヘッ

ダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項47】前記パケット生成ステップは、RTPヘッダおよびIPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項48】前記パケット生成ステップは、  
階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項49】前記データ送信装置は、  
前記データ受信装置から受信端末情報を受信し、  
前記パケット生成ステップは、  
前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項50】前記データ送信装置は、さらに、  
ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを実行することを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項51】前記符号化ステップは、  
画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成するステップを含み、  
前記パケット生成ステップは、  
前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項52】前記符号化ステップは、  
プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成するステップを含み、  
前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項44に記載のデータ送信方法。

【請求項53】前記符号化ステップは、  
プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、  
前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して



設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項 4 に記載のデータ送信方法。

【請求項 5 4】前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なる S N R を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各 S N R に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項 4 に記載のデータ送信方法。

【請求項 5 5】前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする請求項 4 に記載のデータ送信方法。

【請求項 5 6】前記データ送信装置は、さらに、データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行することを特徴とする請求項 4 に記載のデータ送信方法。

【請求項 5 7】符号化データを格納したパケットを受信しデータ処理を実行する受信データ処理方法であり、ウェーブレット変換による階層符号化データを格納したパケットを受信する受信ステップと、データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別ステップと、前記パケット優先度情報判別ステップによって選択されたパケットの格納データの復号処理を実行する復号ステップと、を有することを特徴とする受信データ処理方法。

【請求項 5 8】前記パケット優先度情報判別ステップは、受信パケットの I P ヘッダに付与された優先度を判別する I P パケットフィルタリングステップと、受信パケットの R T P ヘッダに付与された優先度を判別する R T P パケットヘッダスキンスステップと、を含むことを特徴とする請求項 5 7 に記載の受信データ処理方法。

【請求項 5 9】画像データをパケットに格納して送信する処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化ステップと、

前記符号化ステップにおいて生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成ステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ通信システム、データ送信装置、データ受信装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。さらに詳細には、符号化された画像情報に優先度を付与して送受信する構成を有するデータ通信システム、データ送信装置、データ受信装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、インターネット通信など、様々な通信媒体を介して様々なデータ転送が行なわれている。昨今では、画像データ、特に動画データネットワークを介した転送が盛んに行なわれている。画像データ、特に動画データは、送信側で符号化（圧縮）処理によりデータ量を減少させてネットワーク上に送出し、受信側で符号化された受信信号を復号（伸長）処理した後、再生する処理が一般的に行なわれている。

【0003】画像圧縮処理の最も知られた手法に M P E G (Moving Pictures Experts Group) 圧縮技術がある。近年、M P E G 圧縮により生成される M P E G ストリームを I P (Internet Protocol) に従った I P パケットに格納してインターネット上に転送させて、P C や P D A、携帯電話等の各通信端末において受信するシステム、あるいはこのようなシステムにおける画像データ転送方法に関する技術開発が盛んに行なわれている。

【0004】ビデオオンデマンドやライブ映像のストリーミング配信、あるいはビデオ会議、テレビ電話などのリアルタイム通信においては、異なる能力を持つ端末を受信端末として、データ送受信が行われることを想定する必要がある。例えば、1つの情報送信ソースからの送信データは、携帯電話などのような解像度の低いディスプレイと処理能力の低い C P U を有する受信端末によって受信されディスプレイに表示する処理が実行され、かつ、デスクトップパソコンのように高解像度のモニターと高い処理能力の C P U を有する受信端末によって受信されて表示処理が実行される。このように、処理能力の異なる様々な受信端末を相手としたデータ送信が行なわれる。このように様々な受信端末において処理能力等に応じた受信処理、表示処理を実行させる1つの手法として、送受信するデータの符号化を階層化させて実行する方法、すなわち、階層符号化を利用した通信システムが考えられている。

【0005】階層符号化によるデータ配信は、例えば、高解像度のディスプレイを有する受信端末においてのみ処理する符号化データと、高解像度のディスプレイを有する受信端末および低解像度のディスプレイを有する受信端末の双方において共通に処理する符号化データとを、それぞれ区別可能な態様でパケット化して配信し、受信側において、データを選別して処理可能とするものである。

【0006】階層符号化が可能な圧縮・伸張方式としては、例えばMPEG4とJPEG2000によるビデオストリームをあげることができる。MPEG4ではFine Granularity Scalability技術を規格に取り込みプロファイル化する予定であり、この階層符号化技術によりスケラブルに低いビットレートから高いビットレートまで配信することが可能とされている。また、ウェーブレット(Wavelet)変換をベースとするJPEG2000は、ウェーブレット(Wavelet)変換の特徴を生かし、空間解像度をベースにパケット化することや、あるいは画質をベースに階層的にパケット化することが可能である。またJPEG2000は静止画だけでなく動画を扱えるMotion JPEG2000(Part 3)規格により、階層化したデータをファイルフォーマットで保存することが可能である。

【0007】従来のデータ配信システムにおいては、送信側において、データ受信端末の能力に応じた異なるフォーマットのデータを生成したり、伝送レートに応じた異なるデータを用意する必要があったが、上述の階層符号化処理の適用により、1つのファイルデータから異なる能力の端末へ同時にデータ配信を実行することが可能となる。

【0008】配信するデータが、例えば画像データである場合、リアルタイム性が要求されるためインターネット上での通信の際にはUDP(User Datagram Protocol)が多く用いられる。さらに、UDPの上のレイヤーにおいてはRTP(Real-time Transport Protocol)を用い、アプリケーション毎、すなわち符号化方式毎に定義されたフォーマットを用いる。UDPの使用においては、TCP(Transmission Control Protocol)/IPのようにパケットが再生されないためネットワークの輻輳などによってパケットロスが起こりうる。

【0009】階層符号化を適用したデータ配信の具体案として提案されているものとして、DCT(Discrete Cosine Transform)ベースの技術を用いたものがある。これは配信情報となる例えば画像データをDCT処理し、DCT処理により高域と低域とを区別した階層化を実現し、高域と低域との階層で区分したパケットを生成してデータ配信を実行する方法である。

【0010】しかし、提案されているDCTによる高域、低域の階層化処理によるデータ配信を実行した場

合、受信端末側では、例えば端末の能力に応じて高域、低域の優先度に応じたパケット処理を実行することが可能となるが、優先度カテゴリは高域、低域の2種類しかない。これに対してネットワークの帯域変動の態様は様々であり、2種類の優先度に応じた処理のみでは、ネットワークにおける帯域変動の様々なバリエーションに対応するには十分なものとは言い難い。また異なる解像度を持つ端末、例えば携帯電話とパソコンのように解像度の差が大きい異なる受信端末において、双方の能力に応じた最適な画像表示を実行させるためにはDCTベースの階層化技術では十分ではないという問題があった。

【0011】また、MPEGの符号化処理においては、フレーム間の差分情報を用いた符号化を実行するため、例えば、インターネット上におけるパケットロスが発生すると、複数フレームに渡ってMPEG特有のブロックノイズが生じることが問題となっている。Motion JPEGに対してはRTPのフォーマットがIETFのドキュメントRFC2435において定義されているが、JPEG2000ビデオストリームに関しては定義されていない。また、パケットロスを考慮して階層毎にエラーやパケットロス対策用に異なる処理を行った方がよいが、そのようなパケット化の手法はなかった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、階層符号化を適用したデータ配信において、様々な態様のネットワークの帯域変動に応じた処理が可能であり、また、ネットワーク上においてパケット損失等のエラーが発生しても、受信データの品質低下を最小限にとどめることを可能としたデータ通信システム、データ送信装置、データ受信装置、および方法、並びにコンピュータ・プログラムを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の第1の側面は、データ送信装置およびデータ受信装置からなるデータ通信システムであり、前記データ送信装置は、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化手段と、前記符号化手段において生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成手段とを有し、前記データ受信装置は、該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットの格納データの復号処理を実行する復号手段を有する構成であることを特徴とするデータ通信システムにある。

【0014】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ受信装置は、該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケッ

ト優先度情報判別手段を有し、前記復号手段は、前記パケット優先度情報判別手段によって選択されたパケットの格納データの復号処理を実行する構成であることを特徴とする。

【0015】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記パケット生成手段は、RTPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする。

【0016】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記パケット生成手段は、IPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする。

【0017】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記パケット生成手段は、RTPヘッダおよびIPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする。

【0018】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記パケット生成手段は、階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成であることを特徴とする。

【0019】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置は、前記データ受信装置から受信端末情報を受信する構成を有し、前記パケット生成手段は、前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする。

【0020】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置は、ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする。

【0021】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化手段は、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0022】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化手段は、プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプ

ログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0023】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0024】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なるSNRを設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各SNRに対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0025】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0026】さらに、本発明のデータ通信システムの一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、前記データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行する再送制御構成を有することを特徴とする。

【0027】さらに、本発明の第2の側面は、画像データをパケットに格納して送信するデータ送信装置であり、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化手段と、前記符号化手段において生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成手段とを有することを特徴とするデータ送信装置にある。

【0028】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記パケット生成手段は、RTPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする。

【0029】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記パケット生成手段は、IPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする。

【0030】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記パケット生成手段は、RTPヘッダおよびIPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定する構成であることを特徴とする。

【0031】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記パケット生成手段は、階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成であることを特徴とする。

【0032】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記データ送信装置は、前記データ受信装置から受信端末情報を受信する構成を有し、前記パケット生成手段は、前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする。

【0033】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記データ送信装置は、ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更する構成であることを特徴とする。

【0034】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記符号化手段は、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0035】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記符号化手段は、プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0036】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定

する構成を有することを特徴とする。

【0037】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なるSNRを設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各SNRに対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0038】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記符号化手段は、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成し、前記パケット生成手段は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する構成を有することを特徴とする。

【0039】さらに、本発明のデータ送信装置の一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行する再送制御構成を有することを特徴とする。

【0040】さらに、本発明の第3の側面は、符号化データを格納したパケットを受信するデータ受信装置であり、ウェーブレット変換による階層符号化データを格納したパケットを受信する受信手段と、データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別手段と、前記パケット優先度情報判別手段によって選択されたパケットの格納データの復号処理を実行する復号手段と、を有することを特徴とするデータ受信装置にある。

【0041】さらに、本発明のデータ受信装置の一実施態様において、前記パケット優先度情報判別手段は、受信パケットのIPヘッダに付与された優先度を判別するIPパケットフィルタリング手段と、受信パケットのRTPヘッダに付与された優先度を判別するRTPパケットヘッダスキャン手段と、を有する構成であることを特徴とする。

【0042】さらに、本発明の第4の側面は、データ送信装置およびデータ受信装置からなるデータ通信方法であり、前記データ送信装置において、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化ステップと、前記符号化ステップにおいて生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成ステップとを実行し、前記デ

ータ受信装置において、該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットの格納データの復号処理を実行するステップ、を有することを特徴とするデータ通信方法にある。

【0043】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ受信装置は、さらに、該データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別ステップを実行し、前記復号ステップは、前記パケット優先度情報判別ステップにおいて選択されたパケットの格納データの復号処理を実行することを特徴とする。

【0044】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、RTPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする。

【0045】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、IPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする。

【0046】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、RTPヘッダおよびIPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする。

【0047】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0048】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、前記データ受信装置から受信端末情報を受信し、前記パケット生成ステップは、前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを含むことを特徴とする。

【0049】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを実行することを特徴とする。

【0050】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化ステップは、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成

される異なる空間解像度の符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0051】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化ステップは、プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成スルステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0052】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0053】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なるSNRを設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各SNRに対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0054】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置における前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0055】さらに、本発明のデータ通信方法の一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、前記データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行するステップを有することを特徴とする。

【0056】さらに、本発明の第5の側面は、画像データをパケットに格納して送信するデータ送信方法であ

り、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化ステップと、前記符号化ステップにおいて生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成ステップと、を有することを特徴とするデータ送信方法にある。

【0057】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、RTPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする。

【0058】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、IPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする。

【0059】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、RTPヘッダおよびIPヘッダに前記画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を設定するステップを含むことを特徴とする。

【0060】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記パケット生成ステップは、階層符号化データの階層に優先度を対応付けた優先度設定マップに基づいて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0061】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記データ送信装置は、前記データ受信装置から受信端末情報を受信し、前記パケット生成ステップは、前記受信端末情報に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを含むことを特徴とする。

【0062】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、ネットワーク状況に応じて、パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を動的に変更するステップを実行することを特徴とする。

【0063】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記符号化ステップは、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行し、ウェーブレット変換によって生成される異なる空間解像度の符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、前記異なる空間解像度の符号化データの空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを

特徴とする。

【0064】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記符号化ステップは、プログレッシブ符号化処理を適用した符号化により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号のプログレッシブ符号化処理により生成された階層符号化データのプログレッシブ順序に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0065】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0066】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なるSNRを設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各SNRに対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0067】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記符号化ステップは、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成するステップを含み、前記パケット生成ステップは、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各カラー成分に対応して設定される階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するステップを含むことを特徴とする。

【0068】さらに、本発明のデータ送信方法の一実施態様において、前記データ送信装置は、さらに、データ受信装置からのパケット再送要求に応じて、再送要求対象パケットに付加された優先度を判定し、判定された優先度に応じて再送の要否を決定し優先度の高いパケットを優先して再送する処理を実行することを特徴とする。

【0069】さらに、本発明の第6の側面は、符号化データを格納したパケットを受信しデータ処理を実行する受信データ処理方法であり、ウェーブレット変換による階層符号化データを格納したパケットを受信する受信ステップと、データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別ステップと、前記



パケット優先度情報判別ステップによって選択されたパケットの格納データの復号処理を実行する復号ステップと、を有することを特徴とする受信データ処理方法にある。

【0070】さらに、本発明の受信データ処理方法の一実施態様において、前記パケット優先度情報判別ステップは、受信パケットのIPヘッダに付与された優先度を判別するIPパケットフィルタリングステップと、受信パケットのRTPヘッダに付与された優先度を判別するRTPパケットヘッダスキャンステップと、を含むことを特徴とする。

【0071】さらに、本発明の第7の側面は、画像データをパケットに格納して送信する処理を実行するコンピュータ・プログラムであって、画像信号のウェーブレット変換による階層符号化処理を実行する符号化ステップと、前記符号化ステップにおいて生成される階層符号化データを格納したパケットを生成するとともに、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの階層に対応した優先度情報を生成パケットの付加情報として設定するパケット生成ステップと、を具備することを特徴とするコンピュータ・プログラムにある。

【0072】なお、本発明のコンピュータ・プログラムは、例えば、様々なプログラム・コードを実行可能な汎用コンピュータ・システムに対して、コンピュータ可読な形式で提供する記憶媒体、通信媒体、例えば、CDやFD、MOなどの記録媒体、あるいは、ネットワークなどの通信媒体によって提供可能なコンピュータ・プログラムである。このようなプログラムをコンピュータ可読な形式で提供することにより、コンピュータ・システム上でプログラムに応じた処理が実現される。

【0073】本発明のさらに他の目的、特徴や利点は、後述する本発明の実施例や添付する図面に基づくより詳細な説明によって明らかになるであろう。なお、本明細書においてシステムとは、複数の装置の論理的集合構成であり、各構成の装置が同一筐体内にあるものには限らない。

【0074】

【発明の実施の形態】〔システム概要及びデータ送受信構成例〕まず、本発明のシステム概要及びデータ送受信構成例について説明する。本発明の画像情報配信システムは、ウェーブレット(Wavelet)変換による符号化処理を適用した階層符号化を実行する。例えばウェーブレット(Wavelet)変換をベースとするJPEG2000のような階層符号は、レイヤーあるいは解像度を細かく設定した階層区分が可能であり、処理能力の異なる様々なデータ受信端末に応じた任意のビットレートに対応する階層区分を設定することが容易である。また、JPEG2000を基礎とした動画の圧縮フォーマットであるJPEG2000ビデオストリームはフレーム間相関のないイントラフレームの連続として構成さ

れるものであるため、ネットワーク上においてパケットロスが生じて、ロスパケットに基づく他のパケットに対するエラー伝播が発生しないという利点がある。従って、ウェーブレット変換を適用するとブロックノイズが生じないため視覚上の画質の低下が抑制される。本発明は、このような特性をもつウェーブレット変換データをインターネット等の通信ネットワークを介して配信する際の階層符号化処理、パケット化処理、受信、復号処理についての構成を提供するものである。

【0075】以下、説明する本発明のシステムにおいては、ウェーブレット変換を適用して階層符号化を行い、階層符号化されたデータを送受信するシステムであり、複数の階層レベルのデータにアプリケーションに依存したレベルとネットワーク層のレベルそれぞれに優先度を付けてこれを利用するものである。例えばエラー制御やレート制御を優先度別に行ってデータ通信を実行する。本構成により、例えばパケットロスが生じる可能性のあるネットワーク上における画像データ転送において高画質での通信が可能となる。

【0076】さらに、様々な異なる処理能力を持つデータ受信端末が、ウェーブレット変換の階層符号化処理において設定される階層に対応する優先度を参照して必要なパケットだけを選別処理することによりヘテロジニアスな環境下の端末に対して、同一ソースから端末能力に合わせた通信が可能となり、スケーラブル通信システムが実現される。

【0077】図1に本発明のシステムにおいて適用可能なデータ送受信システム構成例を示す。図1においてデータ送信側の入力装置としてビデオカメラ11を持つ例を示す。ビデオカメラ11がデータ送信サイトの符号化及び通信装置12に接続されている。本図において使用するネットワークプロトコルとしては、IP(Internet Protocol)を用いて接続されたネットワークを想定している。

【0078】データ送信サイトの符号化及び通信装置12ではウェーブレット変換をベースとした階層符号化処理を実行するとともに、階層符号化によって設定された各階層の符号化データに対応する複数レイヤーに分割し、分割レイヤーに応じたパケットサイズ(パケット生成処理)を実行する。データ送信サイトの符号化及び通信装置12は、このようにして生成したIPパケットをネットワーク13に送信する。

【0079】ネットワーク13はIPパケットに設定されたアドレス情報に基づいて送信先へパケットを運ぶ。データ送信態様は様々であり、例えばダイヤルアップサービスを提供するサービスプロバイダネットワーク14を経由して端末17へパケットが送信されたり、あるいはADSLを使ったサービスプロバイダネットワーク15を経由して端末18へパケットが配信される。あるいは無線ネットワークにより基地局16を経由して移動端

末19にパケットが配信される。

【0080】各データ受信端末17, 18, 19は、それぞれがネットワークに接続可能な速度情報、接続可能な速度範囲で受信する符号化データの復号可能性、受信端末が表示可能な解像度やCPU能力に応じたビットレートなどのQoS (Quality of Services) 情報をデータ送信サイトの符号化及び通信装置12に対して通知する。データ送信サイトの符号化及び通信装置12はネットワークの利用可能帯域と端末の能力情報として各データ受信端末17, 18, 19から受信した: QoSに基づいて、どのレイヤーまでの情報を送るかを決定して必要なパケットを、各端末に対して送信する。

【0081】各端末17, 18, 19は、データ配信がユニキャスト方式である場合は、データ送信サイトの符号化及び通信装置12から自分宛てのアドレスのパケットをすべて受信する。マルチキャストで送信された場合は、端末が要求したレベル以下の優先度のパケットを選択して受信する。各端末17, 18, 19において実行するパケット選択処理は、データ送信サイトの符号化及び通信装置12において各パケットに付加された優先度情報に従って実行する。これらの処理の詳細については後述する。

【0082】なお、各端末17, 18, 19において、パケットの選択受信を実行することが有効となる場合は、例えば端末の能力以上に帯域幅があり、端末がバス上に接続されたLANのようなトポロジーの場合である。図2にバス型のLANにおける配信例を示す。この図でサーバ21は階層符号化され、階層毎にパケット化されたデータをバスに送出する。例えばサーバ21はパケット22, 23, 24を出力し、それぞれの優先度が1, 2, 3であるものとする。ここで優先度は階層符号化の階層の重要な層から順に番号付けがされているものとし、優先度が1のデータは、最も重要なレイヤーの符号化データを含むパケットであり、優先度が3のデータは、最も優先度の低いレイヤーの符号化データである。

【0083】最重要レイヤーのデータは、低解像度ディスプレイを有し、低処理能力の端末においても、高解像度ディスプレイを有し、高処理能力の端末においても画像表示を実行するために基本的に必要となる符号化データであり、優先度の低いレイヤーの符号化データは、例えば高解像度のディスプレイに対する表示処理の場合に、高画質のデータ表示を実行する場合には有効となるが、低解像度のディスプレイにおけるデータ表示には、無意味となるようなデータである。これらの詳細については、後述する。

【0084】端末の能力、例えば解像度やCPUの処理能力に応じてバス上のパケットの優先度を検出し、必要なパケットのみを復号することでスケーラブルな配信が可能となる。この例では端末25が優先度1のパケットを選択受信し、端末26が優先度1, 2のパケットを受

信し、端末27が優先度1~3のパケットを受信し、端末28が優先度1, 2のパケットを受信する構成例を示している。この場合、端末27が解像度やCPUの処理能力が上位のものとなる。各端末は、選択受信したパケットに含まれる符号化データの復号処理を実行してディスプレイに表示する。

【0085】あるいは衛星を利用した放送型システムにおいても、受信機が能力に応じたパケットのみを受信することによりスケーラブルに通信が可能である。衛星を利用した放送型システム例を図3に示す。サーバ35が、ウェーブレット変換をベースとした階層符号化処理を実行するとともに、階層符号化によって設定された各階層の符号化データに対応する複数レイヤーに分割し、分割レイヤーに応じたパケットサイズ (パケット生成処理) を実行し、生成したパケットを衛星31に送信し、衛星31を経由して端末36~39がそれぞれの端末の能力に応じて必要な優先度までのパケットを受信する。

【0086】図3に示す例は、先に説明したLAN構成の図2と同様の処理例を示しており、サーバ35はパケット32, 33, 34を出力し、それぞれの優先度が1, 2, 3であるものとする。優先度が1のデータは、最も重要なレイヤーの符号化データを含むパケットであり、優先度が3のデータは、最も優先度の低いレイヤーの符号化データである。

【0087】端末の能力、例えば解像度やCPUの処理能力に応じてパケットの優先度を検出し、必要なパケットのみを復号する。端末36が優先度1のパケットを選択受信し、端末37が優先度1, 2のパケットを受信し、端末38が優先度1~3のパケットを受信し、端末39が優先度1, 2のパケットを受信し、各パケットに含まれる符号化データの復号処理を実行してディスプレイに表示する。

【0088】〔データ送信サイトの構成および処理〕次に本発明のシステムにおいて、符号化データを生成し、パケット化して送信するデータ送信サイトの構成および処理について説明する。データ送信サイトは、符号化処理及びパケット生成、パケット送信処理を実行する。

【0089】図4に本発明のシステムにおけるデータ送信サイトの符号化及び通信装置のブロック図を示す。図4に示す例では、符号化対象データの入力装置としてカメラ41を用いた例を示す。カメラ41によって取得された映像や音声信号が符号化器42へ入力される。なお、符号化処理対象データは、カメラによって取得されるデータのみならず、DVD、CD、ハードディスク等、様々な記憶媒体に格納されたデータであってもよく、また、他のサーバ等から受信したデータであってもよい。

【0090】符号化器42では、符号化方式としてウェーブレット変換を実行する。符号化器42はあらかじめ設定されたプログレッシブ順序でのプログレッシブ符号化



処理を実行する。すなわち空間解像度によるプログレッシブか、あるいはSNR (Signal to Noise Ratio)、すなわち画質によるプログレッシブか、あるいはカラー成分 (RGBやYCbCr) によるプログレッシブのいずれかに応じて階層符号化され、階層符号化データはバッファ43へ一時保存される。

【0091】プログレッシブ符号化とは、インターネットの画像配信等において多用される符号化処理であり、データ受信端末側で粗い画像データを先に出力し、順次、細かい画像を出力して表示することを可能とするものである。例えば、空間解像度によるプログレッシブ符号化の場合は、粗い画像に対応する低周波画像データの符号化データから精細な画像に対応する高周波画像データの符号化データを生成する。データの復号、表示を実行する端末では、低周波画像データの符号化データの復号、表示処理をまず実行することで、短時間でディスプレイに粗い概略画像を表示することが可能となり、その後、高周波領域の符号化データを復号し、表示することで、徐々に精細な画像を表示することが可能となる。SNR (Signal to Noise Ratio)、すなわち画質によるプログレッシブの場合は、低SNR (低画質) の符号化データから高SNR (高画質) を区別して符号化する。カラー成分 (RGBやYCbCr) によるプログレッシブの場合は、カラー成分 (RGBやYCbCr) 毎の符号化を実行する。

【0092】ウェーブレット変換を実行する符号化器42の構成例を図5に示す。これは、幾つかあるウェーブレット変換手法の中で、最も一般的なウェーブレット変換であるオクターブ分割を複数レベルに亘って行った例である。この図5の場合は、レベル数が3 (レベル1～レベル3) であり、画像信号を低域と高域に分割し、且つ低域成分のみを階層的に分割する構成を採っている。また図5では、便宜上1次元の信号 (例えば画像の水平成分) についてのウェーブレット変換を例示しているが、これを2次元に拡張することで2次元画像信号に対応することができる。

【0093】次に動作について説明する。図5に示すウェーブレット変換部への入力画像信号250は、まずローパスフィルタ211 (伝達関数 $H_0(z)$ ) とハイパスフィルタ212 (伝達関数 $H_1(z)$ ) とによって帯域分割され、得られた低域成分と高域成分は、それぞれ対応するダウンサンプラ213、214によって、解像度がそれぞれ2分の1倍に間引かれる (レベル1)。この時の出力がL成分251とH成分256の2つである。ここで、上記Lは低域 (Low)、Hは高域 (High) を示す。この図5のローパスフィルタ211、ハイパスフィルタ212、及び2個のダウンサンプラ213、214によってレベル1の回路部210が構成されている。

【0094】ダウンサンプラ213、214によりそれ

ぞれ間引かれた信号の低域成分、すなわちダウンサンプラ213からの信号のみが、さらに、レベル2の回路部220のローパスフィルタ及びハイパスフィルタによって帯域分割され、それぞれ対応するダウンサンプラによって、解像度をそれぞれ2分の1倍に間引かれる (レベル2)。これらのレベル2のローパスフィルタ、ハイパスフィルタ及びダウンサンプラから成る回路部202としては、上記レベル1のローパスフィルタ211、ハイパスフィルタ212及びダウンサンプラ213、214から成る回路部210と同様な構成が用いられる。

【0095】このような処理を所定のレベルまで行うことで、低域成分を階層的に帯域分割した帯域成分が順次生成されていくことになる。レベル2で生成された帯域成分は、LL成分252とLH成分255である。図5はレベル3まで帯域分割する例が示されており、レベル2の回路部220のローパスフィルタ側のダウンサンプラからの出力が、上記回路部210と同様な構成のレベル3の回路部230に供給されている。このようにレベル3まで帯域分割した結果、LLL成分253、LLH成分254、LH成分255、H成分256が生成される。

【0096】図6は、レベル3まで2次元画像を帯域分割した結果得られる帯域成分を図示したものである。この図6に示すL及びHの表記法は、1次元信号を扱った図5でのL及びHの表記法とは異なる。すなわち図6では、先ずレベル1の帯域分割 (水平・垂直方向) により4つの成分LL、LH、HL、HHに分かれる。ここでLLは水平・垂直成分が共にLであること、LHは水平成分がHで垂直成分がLであることを意味している。次に、LL成分は再度帯域分割されて、LLL、LLH、LLLH、LLHHが生成される。さらに、LLL成分は再度帯域分割されて、LLLL、LLLLL、LLLLLH、LLLLLHが生成される。

【0097】図4に示す符号化器42は、上述したウェーブレット変換処理を実行する。符号化器によって符号化されたデータは、バッファ43に階層レベル毎に格納される。ウェーブレット変換データの空間解像度による階層レベル分けについて、図7を参照して説明する。図7に示す構成は、図6のデータ構成に対応するものである。図7は、図6を参照して説明したように、ウェーブレット変換で分割処理を3回行った例を示している。

【0098】もっとも重要度の高い階層レベルは、ディスプレイに粗い概略画像を表示するために必要となるデータであり、これは低域 (3LL) データを含む符号化領域、すなわち1/8のサイズのデータ領域701～704に相当する。次の重要度の階層レベルは、次の低域の1/4のサイズのデータ領域となり、データ領域701～707までで構成され、次の重要度の階層レベルは、次の低域の1/2のサイズのデータ領域となり、データ領域701～710までで構成される。

【0099】このように、階層符号化されたデータは、

バッファ43へ出力され保存される。図8に符号化器42から出力するデータ構成を示す。

【0100】図8に示す符号化器42からの出力データの構成について説明する。出力データは、符号データの始まりを示すSOC (Start of Code stream) マーカで始まり、符号化パラメータや量子化のパラメータ、プログレッシブ順序などが記述されたメインヘッダが続き、その後符号化データが続く。この符号化データが階層構造を持っている。符号化データの最後尾に符号データの終了を示すEOC (End of Code stream) マーカがある。

【0101】パケット生成手段としてのパケタイザ44は、バッファ43内の符号化データを解析して、データ内容に応じて区切りを決定し、パケット化する。パケタイザ44は、バッファ43内の格納データのメインヘッダを参照して、符号化データのプログレッシブ順序情報やレイヤー数、カラー成分に関する情報を取得する。このフィールド情報を読み取ることによりどういう階層により構成されているかを解析する。階層レベルの構成方法は、前述したように、空間解像度によるプログレッシブ、SNR (Signal to Noise Ratio)、すなわち画質によるプログレッシブ、カラー成分 (RGBやYCbCr) によるプログレッシブ等がある。

【0102】図9を参照して、パケタイザ44におけるパケット生成処理、およびパケットに対する優先度付加処理について説明する。カメラ41から入力されたデータは符号化器42へ入力される。符号化器42はウェーブレットの階層構造に従って階層符号化を実行し、階層符号化データをバッファ43に格納する。パケタイザ44は、バッファ43に格納されたデータのメインヘッダを参照して、符号化データのプログレッシブ順序情報やレイヤー数、カラー成分に関する情報を取得し、取得した情報に基づいて階層別に符号化データを区分して、区分データに基づいてパケット生成処理を実行する。

【0103】JPEG2000において定義されているプログレッシブ順序に基づく階層構成および階層構成に対応するパケット構成例として3つの例を示す。

【0104】図10は、空間解像度プログレッシブ順序に従った符号化データについて、階層化された符号化データを階層毎にパケットを対応させた例を概念的に示した図である。1フレームの画像はパケット801からパケット804で構成される。パケット801に格納された符号化データをデコードすると空間解像度1/8の画像805が得られる。パケット801は最も優先度の高い符号化データを格納したパケットであり、デコード

(復号) を実行するデータ受信端末のディスプレイに、最初に粗い画像を表示するために必要となる符号化データである。次に、パケット801とパケット802に格納された符号化データをデコードすると空間解像度1/

4の画像806が得られる。さらに、パケット801から803に格納された符号化データをデコードすると空間解像度1/2の画像807が得られ、パケット801から804に格納された符号化データをデコードすると元の空間解像度の画像808が得られる。

【0105】図10に示す4つのパケット801~804の優先度順は、パケット801、パケット802、パケット803、パケット804の順である。図10に示すように、プログレッシブ順序として異なる空間解像度を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成した場合、パケット生成手段としてのパケタイザ44は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各空間解像度に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する処理を実行する。

【0106】図11は、SNR (画質) プログレッシブ順序に従った符号化データについて、階層化された符号化データを階層毎にパケットを対応させた例を概念的に示した図である。1フレームの画像はパケット811からパケット814で構成される。パケット811に格納された符号化データをデコードすると画質の低い元の画像と同じ空間解像度の画像815が得られ、パケット811とパケット812に格納された符号化データをデコードすると、パケット811に格納された符号化データのデコード結果よりも良い画質の画像816が得られる。次に、パケット811から813に格納された符号化データをデコードするとさらにノイズの少ない高画質の画像817が得られ、パケット811から814に格納された符号化データをデコードすると最も高い画質の画像が得られる。

【0107】図11に示す4つのパケット811~814の優先度順は、パケット811、パケット812、パケット813、パケット814の順である。図11に示すように、プログレッシブ順序として異なるSNRを設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成した場合は、パケット生成手段としてのパケタイザ44は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データの各SNRに対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する。

【0108】図12に色成分プログレッシブ順序に従った符号化データについて、階層化された符号化データを階層毎にパケットを対応させた例を概念的に示した図である。1フレームの画像はパケット821からパケット823で構成される。Y成分の符号化データを含むパケット821に格納された符号化データをデコードすると白黒画像825が得られ、パケット821とパケット822に格納された符号化データをデコードすると、U成分を含むカラー画像826が得られる。さらに、パケット821~823に格納された符号化データをデコードすると、V成分を含むカラー画像827が得られる。

【0109】図12に示す3つのパケット821～823の優先度順は、パケット821、パケット822、パケット823の順である。図12に示すように、プログレッシブ順序として異なるカラー成分を設定したプログレッシブ符号化処理により階層符号化データを生成した場合は、パケット生成手段としてのパケタイザ44は、生成パケットに格納する画像信号の階層符号化データのカラー成分に対応する階層に応じた優先度情報を生成パケットの付加情報として設定する。

【0110】パケタイザ44は、図9に示すように、各階層レベルに従った符号化データをペイロードとしたパケット（IPパケット）を生成する処理を実行する。IPネットワークにおけるリアルタイムの画像、音声データの送受信プロトコルとしてリアルタイム・トランスポート・プロトコル：RTP（Real-time Transport Protocol）が使用される。

【0111】パケタイザ44は、同一階層毎に区切ったペイロードデータに対して、RTPヘッダの一部として、JPEG2000ビデオストリームのためのRTPペイロードヘッダを付加し、さらにRTP共通ヘッダをつけることによりパケット化する。RTPヘッダ、JPEG2000ビデオストリームRTPペイロードヘッダを図13に示す。階層パケット化されたデータを収容するパケットのRTPペイロードヘッダ部分には優先度を表すフラグを設定する。図13に示すRTPペイロードヘッダ部分の[Priority]フィールドに優先度が格納される。

【0112】RTPペイロードヘッダ部分の[Priority]フィールドに格納する優先度は、例えば、プログレッシブ順序に従った符号化データについてのパケット化の場合であり、図10に示すような1フレームの画像がパケット801からパケット804で構成される場合は、空間解像度1/8の画像805が得られるパケット801に対して最も高い優先度を設定し、パケット802、パケット803、パケット804の順に優先度を設定する。

【0113】図13に示すRTPペイロードヘッダ構成について説明する。[Type]フィールドはJPEG2000ビデオストリームRTPが運ぶパケットのタイプを示す。本例以外のパケットフォーマットを定義した場合は、この値を変えて使用する。

【0114】[Priority]フィールドは、前述したようにRTPパケットの重要度を表し、アプリケーションやサービスに依存して決定される性質のものである。[m\_h\_id]フィールドはJPEG2000における各JPEG2000メインヘッダの識別子を示し、メインヘッダを含むパケットが損失して、デコードできなくなることを防ぐための識別子（ID）である。[m\_h\_len]フィールドはJPEG2000メインヘッダの長さを示し、メインヘッダのロス検出やメインヘッダ以降の

パケットを検出するためのオフセット値として利用される。[fragmentoffset]フィールドはRTPパケットで運ばれるJPEG2000データの先頭バイトからのオフセットを示す。

【0115】RTP共通ヘッダには、バージョン番号（v）、パディング（P）、拡張ヘッダ（X）の有無、送信元数（CC）、マーカ情報（M）、ペイロードタイプ（PT）、シーケンス番号、RTPタイムスタンプ、同期送信元識別子（SSRC）および寄与送信元（CSRC）識別子の各フィールドが設けられている。RTPヘッダに付与されたタイムスタンプによりRTPパケットの展開時に処理時間の制御が実行され、リアルタイム画像、または音声の再生制御が可能となる。なお、圧縮データとしての階層符号化データは、IPパケット中に複数格納可能である。

【0116】RTPヘッダを付加されたパケットはさらにIPヘッダが付与される。図14にIPパケットの構成中のIPヘッダの詳細を示す。IPv4、IPv6等のバージョンを示すバージョン、ヘッダ長、さらに、優先度情報を格納したTOS（Type of Service）フィールド、パケットの長さ、パケットの識別子、IP層でのデータ分割（フラグメント）に関する制御情報としてのフラグ、分割（フラグメント）されたデータの場所を示す断片オフセット、データの破棄までの時間情報を示すTTL（Time to Live）、上位層で利用されるプロトコル（4：IP、TCP：7、UDP：17…）ヘッダのチェックサム、送信元IPアドレス、宛先IPアドレスを有する。

【0117】前述のRTPペイロードヘッダに優先度を設定するとともに、IPヘッダにも、受信側で処理する優先度を示すフラグをつけても良い。例えばIPv4においてはTOS（Type of Service）フィールドにおいて優先度を示し、DiffServに対応したネットワークにおいて優先度のあるパケットの優先制御が可能となる。またIPv6においてはフローラベルにおいて優先度を示すことが可能である。このようにネットワーク層で利用するプロトコルが異なると、優先度を示す数も異なるため符号化器の階層とアプリケーションを意識したパケットにおける優先度、ネットワーク層における優先度は対応関係付けを指定できることが望ましい。このような制御を行うのが、制御ブロック45である。優先度設定処理に際しては、制御ブロック45の制御に基づいて、あらかじめネットワークプロトコルに対応する設定に基づいて、パケタイザ44が優先度設定処理を実行する構成としてもよく、あるいは、受信端末からのQoS等に基づいて、あるいはネットワーク状況に応じて動的に変化させて設定する構成としてもよい。

【0118】パケタイザ44において生成されたIPパケットは、ネットワークインタフェース46を介して通信システムから出力される。なおDiffServと

はIETFにおいて提案されたサービスで、IPヘッダの上記TOSフィールドの優先度を利用して、ルータがパケットの処理方法を変えるサービスである。リアルタイム性の高い音声や映像はデータパケットより優先して処理したり、ルータが輻輳してパケットを廃棄する必要がある場合に、優先度の低いパケットを廃棄する等の方法によりネットワークの品質を上げることが目的である。

【0119】RTPペイロードヘッダを含むRTPヘッダ、およびIPヘッダに対する優先度の付与態様について、説明する。優先度は、図10に示したプログレッシブ順序に従った符号化データについてのパケット化の場合、低解像度データの符号化データを格納したパケットの優先度が高く、高解像度の符号化データを格納したパケットの優先度が低く設定され、図11に示したSNR（画質）プログレッシブ順序に従った符号化データについてのパケット化の場合、低SNR（画質）データの符号化データを格納したパケットの優先度が高く、高SNR（画質）の符号化データを格納したパケットの優先度が低く設定される。また、図12に色成分プログレッシブ順序に従った符号化データについてのパケット化の場合、Y成分の符号化データを格納したパケットの優先度が高く、U成分、V成分を含む符号化データを格納したパケットの優先度が低く設定される。

【0120】パケタイザ44による優先度の設定は、例えば図9に示すような設定で実行される。図9のパケタイザ44は、符号化器42によって階層符号化されたデータを、階層0～階層4までの階層別の符号化データに区分し、これらをそれぞれパケット65～69の5つのパケットにペイロードとして格納する例を示している。

【0121】階層0の符号化データが最も重要度の高いデータであり、この階層0の符号化データをペイロードとするIPパケット65のRTPヘッダ(RTPH)には優先度[0]を設定し、また、IPヘッダ(IPH)には、優先度[0]を設定する。階層1の符号化データは、次に重要度の高いデータであり、この階層1の符号化データをペイロードとするIPパケット66のRTPヘッダ(RTPH)には優先度[1]を設定し、また、IPヘッダ(IPH)には、優先度[1]を設定する。以下、階層2の符号化データをペイロードとするIPパケット67のRTPヘッダには優先度[2]、IPヘッダには優先度[1]、階層3の符号化データをペイロードとするIPパケット68のRTPヘッダには優先度[3]、IPヘッダには優先度[2]、階層4の符号化データをペイロードとするIPパケット69のRTPヘッダには優先度[4]、IPヘッダには優先度[2]を設定する。

【0122】このIPヘッダ、RTPヘッダに対する優先度設定処理は、例えばパケタイザ44内の記憶手段

に記憶した優先度設定マップに従って実行される。図15に優先度設定マップの構成例を示す。優先度設定マップは、符号化器42において符号化された階層毎にRTPヘッダ、IPヘッダに設定する優先度を対応付けたマップである。

【0123】図15に示す優先度設定マップの例は、ウェーブレット変換において設定された階層のレベル：0～4をRTPパケットの拡張ヘッダ(RTP共通ヘッダに続くRTPペイロードヘッダ)に設定する優先度：0～4としてそのまま適用している。また、IPヘッダに設定する優先度は、0～2の3種類としIPネットワークから見た場合の優先度は3レベルとなる。このように階層レベルからRTPのレベルへの優先度の対応付けとRTPレベルからIPレベルへの優先度のマッピングを行うことにより、例えば次のような制御が可能となる。

【0124】RTPレベルにおいてはパケットのシーケンス番号を管理しており、インターネットでロスがあった場合にロスしたパケットを検出可能である。パケットロスを検出することにより、受信側は例えばデコーダにパケットロス位置を通知することによって、エラー制御方法を変更することができる。エラー制御方式としては、例えばFEC(Forward Error Correction)を使用する。FECの手法としては、ATMのAAL1におけるパケットロスに対してFECを行う手法、ITU-T Recommendation I.363.1, B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL), types 1 and 2 specificationに記載のマトリックスを作って損失パケットのリードソロン復号する手法に準じた方法等が適用可能である。

【0125】また、受信側はパケットロスを検出することにより、さらに、ロスしたパケットを、データ送信側に通知して、再送要求を実行可能であり、ロスしたパケットを再送により取得して、回復する処理が可能となる。

【0126】このような処理はすべての階層レベルのパケットに対して同等に処理する必要はなく、例えばネットワークの帯域に応じてフォワードエラーコレクションの冗長度を変化させたり、再送回数を優先度に応じて重み付けする手法が考えられる。

【0127】なお、図15に示す優先度設定マップは、固定的なものとしてパケタイザが常に使用する構成とすることも可能であるが、ネットワーク状況に応じて動的に変更する構成としてもよい。例えば、ネットワークの帯域に応じて動的に対応する方法としては、送信側と受信側で帯域を監視する方法、RTPにより送信パケットの損失率をカウントする方法等があり、この値に応じて送信可能な帯域、保証可能な品質を考慮してマッピング方法を変えることが可能である。階層レベルをRTPパケットの優先度レベルあるいはIPパケットの優先度レベルへマッピングする優先度設定マップを生成する場合、元画像へのロスによる影響をネットワークのロス

率を考慮して優先度を定めることが可能である。

【0128】このように、本発明のデータ転送処理においては、RTPヘッダのRTPペイロードヘッダ内に、符号化データの階層レベルに応じた優先度を設定した構成としたので、RTPパケットレベルで上層のアプリケーションに依存した優先度の把握が可能となる。この優先度の把握により、パケットロスに対する処理を変えることが可能である。

【0129】このような階層レベル毎の処理はアプリケーションに依存し、RTPパケットレベルでは優先度に応じてどう処理するかは、RTPパケットレベルだけで決定してよい。同様に、IPパケットレベルで優先度をつけて処理方法を変えることも可能である。この場合、IPパケットレベルではDiffServのようにネットワークが提供する機能であるからネットワークがサポートする、あるいはネットワークが規定した優先度をつけるためにRTPパケットレベルの優先度からIPパケットレベルの優先度へマッピングする。

【0130】図15に示す優先度設定マップにおいてはRTPパケットレベルで5段階の優先度を設定し、IPパケットレベルで3段階の優先度を設定した例である。RTPパケットレベル1がIPパケットレベル1に、RTPパケットレベル2、3がIPパケットレベル2に、RTPパケットレベル4、5がIPパケットレベル3に対応している。DiffServで扱える優先度の数は現状のIPv4フォーマットでは少ないが、本例のようなマッピングを適用して、3段階の優先度に対応する処理は可能である。

【0131】例えば、図10に示したプログレッシブ順序に従った符号化データについてのパケット化の場合、低解像度データの符号化データを格納したパケットの優先度が高く、高解像度の符号化データを格納したパケットの優先度が低く設定され、受信端末では、各パケットのIPヘッダまたはRTPヘッダに付与された優先度を参照して、低域のパケットを優先して処理することが可能となり、例えばネットワークの輻輳があっても該当するパケットの廃棄される率が下がることにより画質が改善される。

【0132】図16に解像度、SNR（画質）の双方についての階層化符号化データに対するRTPヘッダと、IPヘッダに設定する優先度を対応付けた優先度設定マップの構成例を示す。

【0133】図16に示す優先度設定マップは、解像度の階層レベルを0～2の3レベル、SNR（画質）の階層レベルを0～2の3レベルとした例を示している。すなわち、JPEG2000におけるウェーブレット分割を2、すなわち3段階の解像度とし、またSNR（画質）として3段階の階層を有するものに対応する優先度設定マップである。数字が小さいほど重要度が高いデータであることを示す。

【0134】例えば空間解像度プログレッシブ符号化データにおいては、RTPヘッダへマッピングする際に、空間解像度が小さいデータを元により大きい空間解像度の映像がデコードされるために、空間解像度の小さいデータの優先度を高く設定する必要がある。画質を段階分けできるほど帯域が細分化できない構成のネットワークとすると、解像度[0]に対応する符号化データを格納するパケットについては、優先度は画質によらず最も高い優先度「0」をRTPヘッダ、IPヘッダの双方に設定する。

【0135】このような考え方にもとづき、本例では解像度1、2の符号化データに対してはSNR（画質）をそれぞれ2段階に分けてRTPヘッダの優先度設定を変えるマッピング構成としている。すなわち、解像度：1のデータにおいて、SNR：0の符号化データの格納パケットについては、RTPヘッダの優先度を[1]、SNR：1、2の符号化データの格納パケットについては、RTPヘッダの優先度を[2]と設定する。また、解像度：2のデータにおいて、SNR：0、1の符号化データの格納パケットについては、RTPヘッダの優先度を[3]、SNR：2の符号化データの格納パケットについては、RTPヘッダの優先度を[4]と設定する構成とした。エラー制御をかけて再送を行う場合には、より優先度の小さいパケットの再送要求をすることにより、再送パケットの輻輳を防ぐことができる。

【0136】また、RTPレベルからIPレベルへのマッピングについては、DiffServのようなネットワークレイヤーのサービスがサポート可能な優先度を設定することが好ましい。図16に示す優先度設定マップの例ではIPヘッダに設定する優先度を3段階とし、解像度の優先度をそのまま適用してIPヘッダの設定優先度へマッピングする形とした。

【0137】なお、優先度設定マップは、この他にも、様々な態様の構成が可能である。このように、階層符号化されたデータの重要度に応じて、アプリケーションに依存した優先度をRTPペイロードヘッダに設定し、さらに、IPヘッダに優先度を設定することが可能であり、これらの複数の優先度情報を使ってレイヤー毎にエラー制御方法を変えたり、レート制御を実行するなどの処理が可能となる。

【0138】RTPペイロードヘッダに設定する優先度はアプリケーションやユーザの要求、受信端末から受信する受信端末情報に応じて動的に変更設定する構成としてもよく、IPヘッダに設定する優先度は、ネットワーク状況、例えばネットワークの輻輳度合いに応じて動的に変更設定する構成としてもよい。なお、データ送信サイトのデータ送信装置は、受信端末から受信端末情報を受信するとともに、この解析処理を実行する構成を持ち、また、ネットワーク状況のモニタ、解析処理を実行する構成を持つ。

【0139】RTPペイロードヘッダと、IPヘッダにそれぞれ優先度を設定可能としたことにより、ネットワーク層とアプリケーションに依存した層とで異なる優先度を使うことができ、独立して転送データの品質の制御が可能となる。例えばネットワークにおいてDiffServをサポートしていれば、DiffServに適した形でIPヘッダに設定する優先度を設定することで、画像の低域部分のデータのロス率を低下させるなどの効果を発揮することが可能となる。

【0140】図9に示すパケタイザ44は、上述した処理に従って符号化器42で階層符号化されたデータを階層毎にパケット化し、パケットに格納し階層符号化データの階層に対応する優先度をRTPヘッダ、IPヘッダに設定してIPパケットの生成処理を実行する。このようにして生成されたIPパケットは、ネットワークインタフェース46を介してネットワーク上に送出される。

【0141】〔データ受信サイトの構成および処理〕次に本発明のシステムにおいて、ペイロードとして符号化データを格納したパケットを受信するデータ受信サイトの構成および処理について説明する。データ受信サイトは、パケットの受信、パケット処理、パケットに格納された符号化データの復号処理を実行する。

【0142】図17に本発明のシステムにおけるデータ受信サイトのデータ受信装置（端末）の構成図を示す。

【0143】ネットワークインタフェース51においてパケットを受信し、IPフィルタリング部52が受信側が処理すべきパケットかを判定して不要なパケットをフィルタリングする。例えば端末の能力に応じて処理すべき優先度までのパケットだけを復号器57に渡すためのフィルタリングを実行する。例えば低解像度のディスプレイを持つ端末であれば、優先度の高いパケットをIPヘッダの設定優先度に基づいて判定し、優先度高い、例えば優先度0～1がIPヘッダに設定されたパケットを復号器57に渡す処理を実行し、優先度2, 3, …がIPヘッダに設定されたパケットは復号器57に渡さず、廃棄する処理等を実行する。

【0144】フィルタリングされたパケットは続いてRTPパケットヘッダスキャン部53においてどの優先度のパケットか、順序が正当か、抜けがないかを解析し、RTPバッファ54へ格納する。RTPパケットヘッダスキャン部53においても、RTPヘッダのRTPペイロードヘッダに設定された優先度の判定を実行し、自装置において処理すべき優先度が設定されたパケットのみを選別して復号器57に渡し、優先度が低く自装置において処理すべき優先度以下の優先度が設定されたパケットは復号器57に渡さず、廃棄する処理等を実行する。

【0145】このように、IPフィルタリング部52、RTPパケットヘッダスキャン部53は、データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が

付与されたパケットであるか否かを判別するパケット優先度情報判別手段として機能し、復号器57は、データ受信装置の処理能力に応じて定められる値以上の優先度情報が付与されたパケットの格納データのみについて復号処理を実行することになる。

【0146】RTPパケットヘッダスキャン部53は、さらに、RTPヘッダのシーケンスナンバーに基づいて、パケットロスの検出処理を実行する。パケットロスが検出された場合は、誤り訂正判定部54において再送要求を行なうか否かの判定を行う。誤り訂正判定部54では、優先度を考慮して再送要求を行なうか否かの判定を行う。再送要求を行う際は再送すべきRTPパケットのシーケンス番号を通知するため通知パケット送信部55において、シーケンス番号情報を格納した通知パケットをデータ送信元に対して送信する。

【0147】RTPバッファ54から復号器57へパケットペイロードが出力されると、復号器57は受領データ、すなわちパケットのペイロードとして格納された符号化データをデコードして、ディスプレイ等の出力装置に対して映像あるいは音声を出力する。

【0148】図18に、復号器57の詳細構成例を示す。復号器57は、先に図5を参照して説明したウェーブレット変換処理の逆の動作を行うウェーブレット逆変換処理構成を持つ。すなわち、図5で説明したウェーブレット変換部の出力である各帯域成分253、254、255、256は、図18のウェーブレット逆変換部に入力されると、まずLLL成分253及びLLH成分254が、それぞれアップサンプラ272、273によって2倍の解像度にアップサンプルされる。引き続いて低域成分はローパスフィルタ274、高域成分はハイパスフィルタ275によってフィルタリングされて、加算器において、両者の帯域成分は合成される。ここまでの回路部271により、前述の図5のレベル3の回路部230での変換の逆の処理としての逆変換が完了して、レベル2の低域側の帯域成分であるLL成分257が得られる。この処理を以後レベル1まで繰り返すことで、最終的な逆変換後の復号画像259が出力されることになる。すなわち、レベル2の回路部280及びレベル1の回路部290は、レベル3の回路部270と同様な構成を有し、レベル3の回路部270の出力がレベル2の回路部280の低域側の入力として、また、レベル2の回路部280の出力がレベル1の回路部290の低域側の入力として、それぞれ送られる。以上が、通常のウェーブレット逆変換部の基本構成である。

【0149】次に、データ受信側がパケットロスを検出した際に実行される再送要求処理シーケンスについて、図19を参照して説明する。RTPパケットはシーケンス番号を有するため、データ受信サイトではRTPヘッダに基づいてパケットロスを検出する。パケットロスの画質への影響は、ロスしたパケットの重要度に依存す



る。例えば高域の符号化データであれば、データを用いなくても画像の品質を大きく落とすことがないが、低域のデータであれば影響が大となる。

【0150】データ受信サイトでは、ロスしたパケットの重要度に応じてエラー制御を行なう。エラー制御方式としては、例えばFEC(Forward Error Correction)を使用する。FECの手法としては、ATMのAAL1におけるパケットロスに対してFECを行う手法、ITU-T

Recommendation I.363.1, B-ISDN ATM Adaptation Layer (AAL), types 1 and 2 specificationに記載のマトリックスを作って損失パケットのリードソロモン復号する手法に準じた方法等が適用可能である。

【0151】また、データ受信サイトでは、ロスしたパケットの重要度に応じて再送制御方法を変える。図19の上段の図に示すようにデータ送信サイトは画像や音声をRTPプロトコルで配信し、データ受信サイトはRTPパケットヘッダ内のシーケンス番号によって損失したパケットを検出し、損失パケットの再送要求情報をRTCPプロトコルで使用するパケットに載せ送信側に通知する。データ送信サイトはデータ受信サイトから通知された損失パケットを再送する。なお、データ送信サイトは、再送処理を実行する前に、再送要求のあったパケットの優先度をIPヘッダまたはRTPペイロードヘッダを参照して判定し、優先度の高いパケットの再送を優先し、優先度の低いパケットの再送の場合によっては行わないなどの制御を行う。再送パケットは通常の要求データに加えて送信される。したがって、送信のための帯域が制限されている場合は、優先度の低いパケットデータは送出不いといった制御を行っても良い。

【0152】データ受信サイトは、再送パケットを受信して処理することによって、損失パケットの回復を行い、画質の向上を図ることができる。図19の下段の図はこの再送制御と優先度の対応を示す図である。階層レベル0等の優先度の高いデータ[優先度:0]については、エラー制御を強化し、再送要求を実行し、優先度の低いデータ[優先度:2]については、エラー制御を弱め、再送要求を実行しないこととする。なお、これらの制御は、ネットワーク状況、端末の処理に応じて設定を変更することが可能である。

【0153】パケットロスが多い状況では、再送を要求するパケットや再送されたパケットも落ちるケースが多く、すべてのパケットに対して再送処理を行うと、パケットの輻輳が増し、重要な低域部分のデータの回復すら困難になり、画質劣化を防止できなくなるという問題がある。これに対して、RTPペイロードヘッダに格納された優先度、すなわち画像の重要度に応じて保証すべき品質を限って再送制御を実行する構成とすることで、優先度の高いパケットについてののみ再送要求を行なうことで、パケットの輻輳の増加を抑制し、再送請求を行なった重要度の高いパケットの受信の確率を高めることが可

能となる。本方法により、同じ帯域を利用しても重要なデータが確実に再送され画質を向上されることが可能である。

【0154】[データ送受信サイトにおける処理] 次に、データ送信サイトおよび受信サイトにおける処理についてまとめて説明する。まず、図20を参照して、データ送信側・受信側間のプロトコル・シーケンス例について説明する。まず、データ受信側はデータ送信側に対して、RTSPプロトコルにおいてセットアップ(Setup)要求を出す。セットアップ(Setup)要求には、データ受信側の表示解像度、CPU処理能力、サービス品質要求、利用可能帯域等が記述される。

【0155】送信側はセットアップ(Setup)要求に対して応答可能であれば、応答する。次に受信側はRTSPプロトコルにおいてプレー(Play)要求を出す。送信側は送信可能であればプレー(Play)に対する応答をし、階層符号化シタデータをペイロードとして格納し、RTPペイロードヘッダ、IPヘッダに階層に対応する優先度を設定したRTPパケットを生成して送信する。

【0156】RTCPプロトコルにもとづき、送信側は一定間隔毎に受信側に対してタイムスタンプや送信パケット数を送信レポートとして報告する。受信側は送信レポートを受けて、損失パケット数情報や損失したパケットの再送処理のための損失したパケットのシーケンス番号を受信レポートとして送信する。この受信レポートを受けて、送信側で再送制御を行い、損失したパケットを送出する。

【0157】この際、データ送信側は、前述したように、パケットの優先度を考慮し、優先度の高いパケットを優先して再送するなどの制御を行う。再送パケットは通常の要求データに加えて送信される。したがって、送信のための帯域が制限されている場合は、画質プログレッシブ順序の優先度の低いパケットデータは送出不いといった制御を行なう。

【0158】次に図21のフローチャートを参照して、データ送信サイトにおける処理について説明する。ここではあらかじめ階層符号化されたデータが記録メディアに蓄積されており、そのデータを読み取ってパケット化して通信する場合を例にあげる。

【0159】送信装置起動により送信準備が開始の後、ステップS101において受信側からRTSPプロトコルにおいてセットアップ(Setup)要求を受信する。送信準備が整っていた場合は、ステップS102においてセットアップ(Setup)応答を受信側に送信する。

【0160】ステップS103において、受信側の表示解像度、CPU処理能力、サービス品質要求、利用可能帯域を入力パラメータとして、優先度とRTP/IPへのマッピング方法を決める。この値は初期値として後段のステップS110のRTP優先度マッピング情報生成処理にて用いられる。

【0161】ステップS104において受信側が要求する品質に応じた蓄積データのパケットの区切りを検出する。なお、ここでのパケットは階層レベル毎にあるまとまった単位、例えばウェーブレット変換を用いたJPEG 2000では符号列の最小単位であるパケットに相当する。ステップS105においてデータの終了判定を行い、終了であれば終了(S113)する。終了でなければステップS106において、パケットに格納される階層符号化データの階層レベルに応じた優先度をRTP拡張ヘッダ、すなわちRTPペイロードヘッダに付加する。

【0162】このステップS106でRTPペイロードヘッダに付加する優先度はあらかじめ設定されたマッピング情報としての優先度設定マップ(例えば図15)を用いてもよいし、ステップS109においてネットワークの輻輳状態をRTCPのフィードバック情報に基づいて取得し、ステップS110において、取得した情報に基づく優先度設定マップの動的生成処理を実行して、生成した優先度設定マップに従って優先度を設定するようにしてもよい。

【0163】ステップS106において、RTPペイロードヘッダに優先度を付加されたデータはステップS114においてRTPの再送処理のために蓄積される。パケットロスに対する受信側からの再送要求に応じるため、一定時間ステップS114において送信パケットを蓄積する。ステップS109のRTCPのフィードバックにおいてロスしたパケット番号を通知することにより、ステップS114において再送すべきパケットを決定し、到着済みパケットのメモリ領域を開放できる。再送パケットはステップS124において出力され、ステップS104へ戻る。

【0164】なお、パケット再送処理に際しては、前述したように、パケットの優先度を考慮し、優先度の高いパケットを優先して再送するなどの制御を行う。例えば、再送データ送信帯域が制限されている場合は、画質プロGRESS順序の優先度の低いパケットデータは送しなないといった制御を行なう。

【0165】次にステップS107においてIPパケット生成処理を実行する。その際にIPヘッダ部分に、IPパケットに格納する階層符号化データの階層に応じた優先度を設定する。このステップS107でIPヘッダに付加する優先度はあらかじめ設定されたマッピング情報としての優先度設定マップ(例えば図15)を用いてもよいし、ステップS111においてネットワークの輻輳状況をモニターにより取得し、ステップS112において、取得した情報に基づく優先度設定マップの動的生成処理を実行して、生成した優先度設定マップに従って優先度を設定するようにしてもよい。IPヘッダに設定する優先度は、例えばIPv4においてはTOS(Type of Service)フィールドに、IPv6においてはフローラベルへ設定する。

【0166】次に、ステップS115、S116、S122においてIPパケットの宛先を決定する。ステップS115においてユニキャストかどうかを判定し、ユニキャストであればステップS117において宛先情報を付加する。ステップS116において宛先がマルチキャストであると判定した場合はステップS118において、IPヘッダに付与した優先度からどのマルチキャストグループに属するかを判定し、該当するマルチキャストグループの要求を満たすパケット部分をステップS119においてコピーし、ステップS120においてマルチキャストアドレスを付加する。マルチキャストグループの数だけ、S118-S120のステップを繰り返し、ステップS121においてパケットを出力する。

【0167】ステップS122において宛先がブロードキャストであると判定した場合はステップS123においてブロードキャストアドレスを付加する。それ以外の宛先は通常、発生しないが、ステップS122の判定がNoである場合は、ステップS125においてエラー出力を行う。ステップS124においてパケットを出力後はステップS104のパケット区切り検出に戻る。

【0168】上述のように、データ送信サイトは、ユニキャスト、またはマルチキャスト、あるいはブロードキャストに基づいて送出するパケットに、階層符号化されたデータをペイロードとして格納するとともに、パケットに格納した符号化データの階層レベルに応じた優先度情報をRTPペイロードヘッダ、およびIPヘッダに付与する処理を実行する。また、データ受信サイトからの再送要求に応じた再送処理を実行する。

【0169】次に、図22のフローチャートを参照して、データ受信サイトにおける処理について説明する。受信準備の開始後、ステップS201でRTSPのセットアップ(Setup)要求を送信側に出す。このデータ中には端末の能力や要求するサービス品質等の情報が含まれている。ステップS202においてセットアップ(Setup)応答を、データ送信側から受信し、受信のためのポート番号を開く。

【0170】ステップS203で通信終了かどうかを判定し、終了の場合は終了する。ステップS204では、IPフィルタリング処理を実行する。これは受信側が処理すべきパケットが否かをIPヘッダに基づいて判定して不要なパケットをフィルタリングする。例えば端末の能力に応じて処理すべき優先度までのパケットだけを復号器に渡すためのフィルタリング処理である。例えば低解像度のディスプレイを持つ端末であれば、優先度の高いパケットをIPヘッダの設定優先度に基づいて判定し、優先度高い、例えば優先度0~1がIPヘッダに設定されたパケットを復号器に渡す処理を実行し、優先度2, 3, ...がIPヘッダに設定されたパケットは復号器に渡さず、廃棄する処理等を実行する。

【0171】ステップS204でIPヘッダに付与され



た優先度に基づいてフィルタリングされたパケットは、続いてステップ S 205 において、RTP パケットヘッダスキャン処理が実行される。RTP パケットヘッダスキャン処理は、RTP ヘッダの RTP ペイロードヘッダに設定された優先度の判定を実行し、自装置において処理すべき優先度が設定されたパケットのみを選別して復号器に渡すために、ステップ S 206 においてパケット受信バッファに蓄積する。優先度が低く自装置において処理すべき優先度以下の優先度が設定されたパケットは復号器に渡さず、廃棄する処理等を実行する。

【0172】次に、ステップ S 207 において、受信したパケットの RTP ヘッダを読み取り、シーケンス番号が正常か、すなわちパケットの順序とロスがないかを判定する。正常でなければ、ステップ S 208 において損失を検出し、損失があればステップ S 210 において再送制御を行い、ロスしたパケットのシーケンス番号を送信装置に通知する。

【0173】パケット損失がない場合は、RTP ヘッダのシーケンス番号に基づいて順序異常を S 209 において判定し、順序異常のある場合は、順序の入れ替えを S 211 において行う。それ以外は、ステップ S 212 においてエラー出力を行なう。ステップ S 207 において正常なシーケンス番号であると判定されたパケットはステップ S 213 においてデコーダへ出力され、パケット受信バッファの出力済みパケットのメモリが開放される。

【0174】ステップ S 214 では、バッファからデコーダへ出力したパケットデータや、再送処理の結果にもとづき、パケット統計処理を行い、ステップ S 215 において RTP の受信レポートを送信側に送信する。

【0175】上述のように、データ受信サイトは、受信パケットに格納された符号化データの階層レベルに応じた優先度情報を RTP ペイロードヘッダ、および IP ヘッダに基づいて判定し、復号処理を実行するか否かの選別処理を実行して、復号を行なう。また、RTP ヘッダのシーケンス番号に基づくパケットロスを検出し、RTP ペイロードヘッダ、および IP ヘッダに基づいて判定される優先度情報に基づくエラー制御、再送制御を実行する。

【0176】〔データ送受信装置構成例〕上述の実施例で述べた一連の処理は、ハードウェア、またはソフトウェア、あるいは両者の複合構成によって実行することが可能である。ソフトウェアによる処理を実行する場合は、処理シーケンスを記録したプログラムを、専用のハードウェアに組み込まれたデータ処理装置内のメモリにインストールして実行させるか、あるいは、各種処理が実行可能な汎用コンピュータにプログラムをインストールして実行させることが可能である。一連の処理をソフトウェアによって行う場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、例えば汎用のコンピュータやマイ

クロコンピュータ等にインストールされる。

【0177】図 23 に、上述の実施例で述べた一連の処理を実行するデータ送信装置、データ受信装置のシステム構成例を示す。本発明のシステムで送受信されるデータは、階層符号化データであり、データ送信装置ではエンコード（符号化）処理が実行され、データ受信装置ではデコード（復号）処理が実行される。符号化されたデータは IP パケットとしてネットワークを介して送受信する。そのため、データ送信側では、パケット生成（パケタイズ処理）を実行し、データ受信側ではパケット展開（デパケタイズ処理）を実行する。

【0178】図 23 に示すデータ送受信装置（ex. PC）850 は、エンコード（符号化）処理、デコード（復号）処理を実行するとともにパケット生成、展開処理を実行するコーデック 851、通信ネットワークとのインタフェースとして機能するネットワークインタフェース 852、マウス 837、キーボード 836 等の入力機器との入出力インタフェース 853、ビデオカメラ 833、マイク 834、スピーカ 835 等の AV データ入出力機器からのデータ入出力を行なう AV インタフェース 854、ディスプレイ 832 に対するデータ出力インタフェースとしてのディスプレイ・インタフェース 855、各データ入出力インタフェース、コーデック 851、ネットワークインタフェース 852 間のデータ転送制御、その他各種プログラム制御を実行する CPU 856、CPU 856 により制御実行される各種プログラムの格納、データの格納、CPU 856 のワークエリアとして機能する RAM、ROM からなるメモリ 857、データ格納、プログラム格納用の記憶媒体としての HDD 858 を有し、それぞれ PCI バス 859 に接続され、相互のデータ送受信が可能な構成を持つ。

【0179】コーデック 851 は、図 23 に示すように、例えばビデオカメラ 833 からの画像データ、マイク 834 からの音声データを入力し、階層符号化処理、パケット生成処理（パケタイズ）を実行し、最終的に階層符号化データをペイロードとした IP パケットを生成する。生成された IP パケットは、PCI バス 859 上に出力され、ネットワークインタフェース 852 を介してネットワークに出力され、例えば IP パケットのヘッダに設定された宛先アドレスに配信される。

【0180】また、HDD 858 またはメモリ 857 に格納されたソフトウェアエンコードプログラムに従って CPU 856 の制御により、ビデオカメラ 833 からの画像データ、マイク 834 からの音声データを階層符号化してネットワークインタフェース 852 を介してネットワークに出力する処理も実行する構成としてもよい。

【0181】一方、ネットワークを介して入力する IP パケット化されたデータは、ネットワークインタフェース 852 を介して、バス 856 上に出力されて、コーデック 851 に入力される。コーデック 851 では入力デ

ータのパケット展開処理（デパケタイズ）を実行し、ペイロードとして格納された階層符号化データを抽出後、復号処理を実行して、ディスプレイ 832、スピーカ 835 において再生、出力する。

【0182】上述の実施例における処理対象となる画像等のデータは、カメラ他の入力機器、例えばスキャナ等のデータ入力装置、あるいはフロッピー（登録商標）ディスク、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto optical) ディスク、DVD (Digital Versatile Disc)、磁気ディスク、半導体メモリなどのリムーバブル記録媒体から入力可能である。

【0183】また、CPU 856 は、ROM 格納プログラムに限らず、ハードディスクに格納されているプログラム、衛星若しくはネットワークから転送され、受信されてインストールされたプログラム等を、RAM (Random Access Memory) 等のメモリにロードして実行することも可能である。

【0184】ここで、本明細書において、プログラムは、1つのコンピュータにより処理されるものであっても良いし、複数のコンピュータによって分散処理されるものであっても良い。さらに、プログラムは、遠方のコンピュータに転送されて実行されるものであっても良い。

【0185】以上、特定の実施例を参照しながら、本発明について詳解してきた。しかしながら、本発明の要旨を逸脱しない範囲で当業者が該実施例の修正や代用を成し得ることは自明である。すなわち、例示という形態で本発明を開示してきたのであり、限定的に解釈されるべきではない。本発明の要旨を判断するためには、冒頭に記載した特許請求の範囲の欄を参照すべきである。

【0186】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明の構成によれば、データ送信サイトにおいて送出するパケットに、階層符号化されたデータをペイロードとして格納するとともに、パケットに格納した符号化データの階層レベルに応じた優先度情報をパケットに付与し、データ受信側において、優先度情報を参照した処理が可能となり、端末の能力に応じた最適なパケット処理が可能となる。

【0187】さらに、本発明の構成によれば、符号化データの階層レベルに応じた優先度情報に基づく再送制御が可能となり、優先度の高い符号化データを優先して再送することにより、ネットワークの輻輳度合いを上昇させることのない再送処理が可能となり、再送パケットの到達率の向上が達成され、受信端末における表示データの品質を高めることが可能となる。

【0188】さらに、本発明の構成によれば、階層符号化されたデータの重要度に応じて、アプリケーションに依存した優先度を RTP ペイロードヘッダに設定し、さらに、IP ヘッダに優先度を設定することが可能であ

り、これらの複数の優先度情報を使ってレイヤー毎にエラー制御方法を変えたり、レート制御を実行するなどの処理が可能となる。

【0189】さらに、本発明の構成によれば、RTP ペイロードヘッダに設定する優先度はアプリケーションやユーザの要求に応じて動的に変更設定することが可能であり、また IP ヘッダに設定する優先度は、ネットワークの輻輳度合いに応じて動的に変更設定することが可能であり、ネットワーク層とアプリケーションに依存した層とで異なる優先度を使うことができ、独立して転送データの品質の制御が可能となる。例えばネットワークにおいて Diffserv をサポートしていれば、DiffServ に適した形で IP ヘッダに設定する優先度を設定することで、画像の低域部分のデータのロス率を低下させるなどの効果を発揮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシステムを適用したネットワーク構成例を示す図である。

【図2】本発明のシステムを適用したネットワーク構成における優先度別パケット配信例を示す図である。

【図3】本発明のシステムを適用した衛星による優先度別パケット配信例を示す図である。

【図4】本発明のデータ送信装置構成を示すブロック図である。

【図5】ウェーブレット変換による符号化処理構成例を示す図である。

【図6】ウェーブレット変換処理を説明する図である。

【図7】ウェーブレット変換処理を説明する図である。

【図8】本発明のデータ送信装置の符号化器からの出力データ構成を説明する図である。

【図9】本発明のデータ送信装置のパケタイザーの処理例を説明する図である。

【図10】本発明のデータ送信装置のパケタイザーにおける処理例としての空間解像度プログレッシブレイヤー構成によるパケット生成処理を説明する図である。

【図11】本発明のデータ送信装置のパケタイザーにおける処理例としての画質 (SNR) プログレッシブレイヤー構成によるパケット生成処理を説明する図である。

【図12】本発明のデータ送信装置のパケタイザーにおける処理例としての色成分プログレッシブレイヤー構成によるパケット生成処理を説明する図である。

【図13】本発明のデータ送信装置のパケタイザーにおける生成パケットの RTP ヘッダ構成を説明する図である。

【図14】本発明のデータ送信装置のパケタイザーにおける生成パケットの IP ヘッダ構成を説明する図である。

【図15】本発明のデータ送信装置のパケタイザーにおける生成パケットに対する優先度設定に適用する優先度設定マップ構成例を説明する図である。

【図16】本発明のデータ送信装置のパケタイザにおける生成パケットに対する優先度設定に適用する優先度設定マップ構成例を説明する図である。

【図17】本発明のデータ受信装置構成を示すブロック図である。

【図18】ウェーブレット逆変換処理を説明する図である。

【図19】データ送受信装置間で実行されるパケット再送制御について説明する図である。

【図20】データ送受信装置間で実行される処理シーケンスについて説明する図である。

【図21】データ送信装置で実行する処理を説明するフローチャート図である。

【図22】データ受信装置で実行する処理を説明するフローチャート図である。

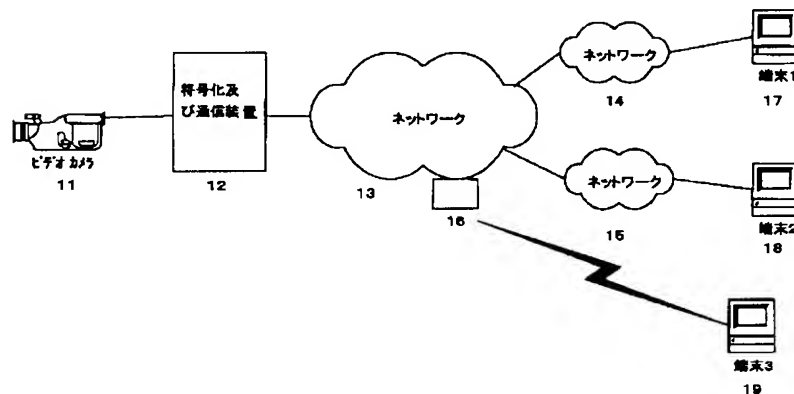
【図23】データ送信装置およびデータ受信装置のシステム構成例を示す図である。

【符号の説明】

11 ビデオカメラ  
12 符号化及び通信装置  
13, 14, 15 ネットワーク  
16 基地局  
17, 18, 19 端末  
21 サーバ  
22, 23, 24 パケット  
25, 26, 27, 8 端末  
31 衛星  
32, 33, 34 パケット  
35 サーバ  
36, 37, 38, 39 端末  
40 符号化及び通信装置

41 カメラ  
42 符号化器  
43 バッファ  
44 パケタイザ  
45 制御ブロック  
46 ネットワークインタフェース  
51 ネットワークインタフェース  
52 IPパケットフィルタリング部  
53 RTPパケットヘッダスキャン部  
54 RTPバッファ  
55 通知パケット送信部  
56 誤り制御判定部  
57 復号器  
65, 66, 67, 68, 69 パケット  
809 PCIバス  
832 ディスプレイ  
833 ビデオカメラ  
834 マイク  
835 スピーカ  
837 マウス  
838 キーボード  
850 データ送受信装置  
851 コーデック  
852 ネットワークインタフェース  
853 入出力インタフェース  
854 AVインタフェース  
855 ディスプレイインタフェース  
856 CPU  
857 メモリ  
858 HDD

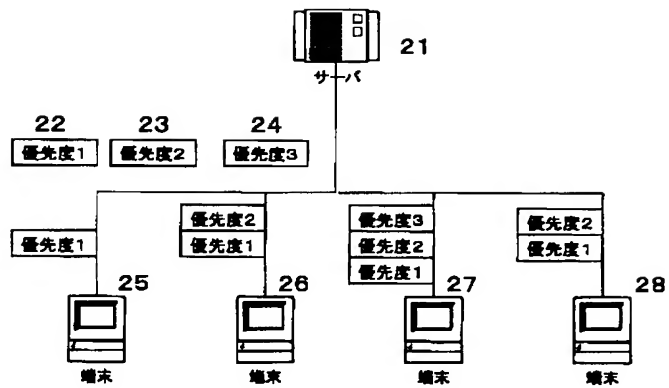
【図1】



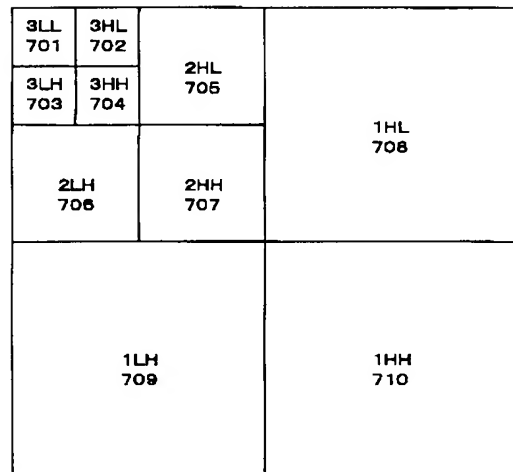
【図15】

階層	RTPペイロードヘッダ	IPヘッダ
階層0	0	0
階層1	1	1
階層2	2	1
階層3	3	2
階層4	4	2

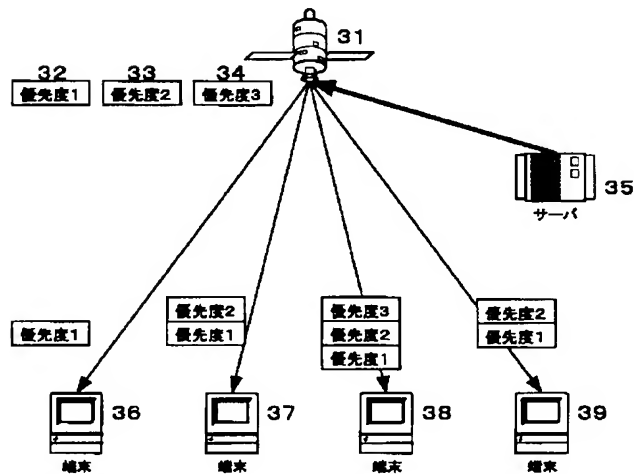
【図2】



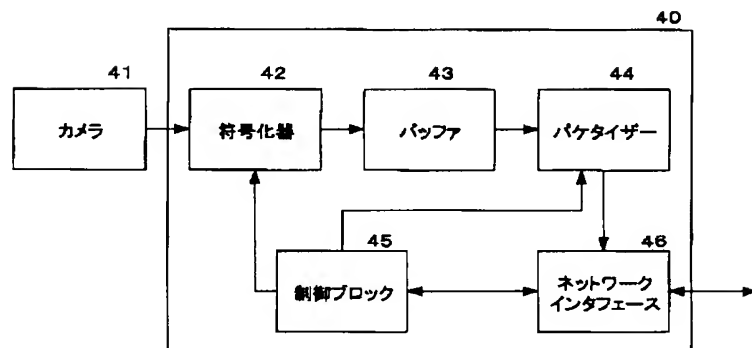
【図7】



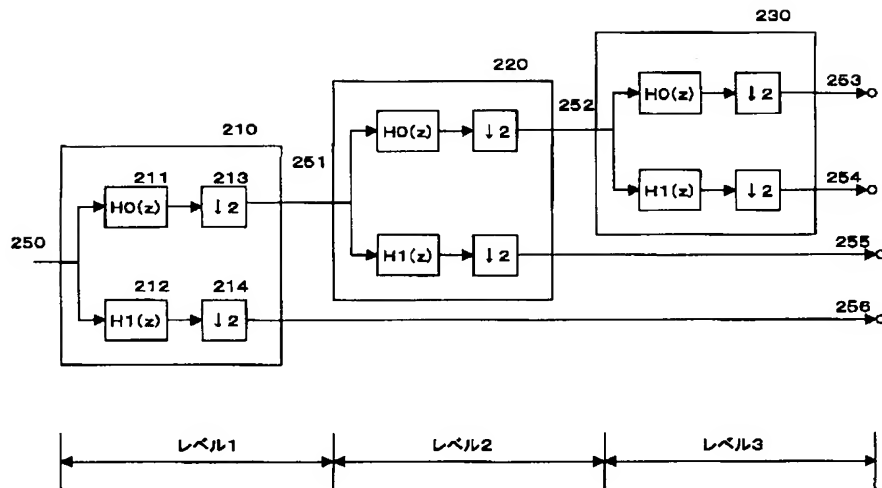
【図3】



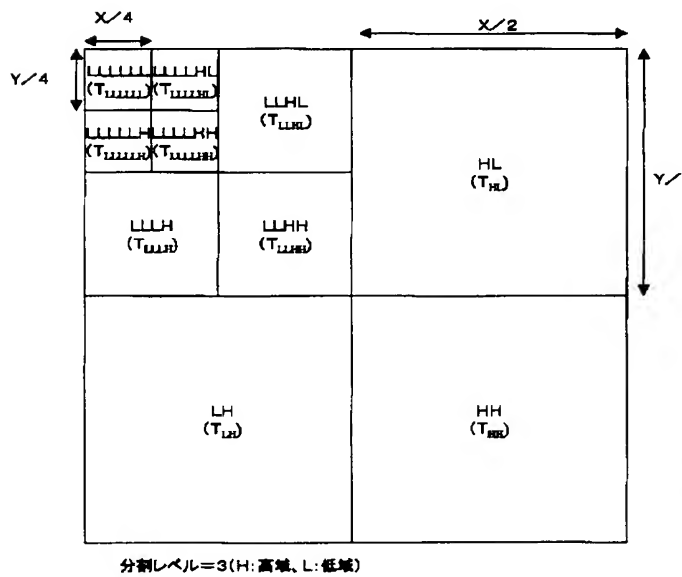
【図4】



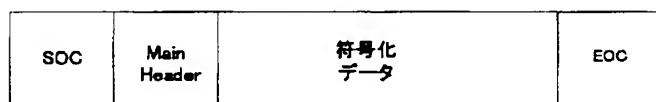
【図5】



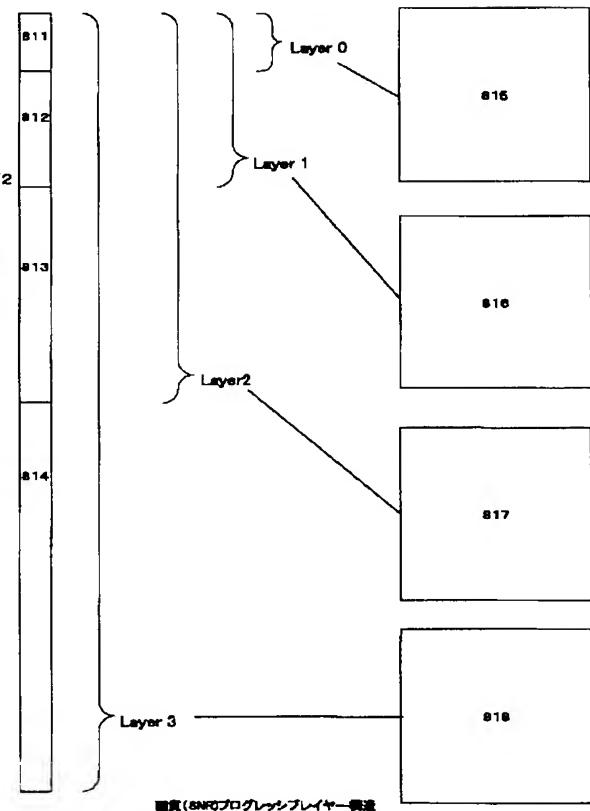
【図6】



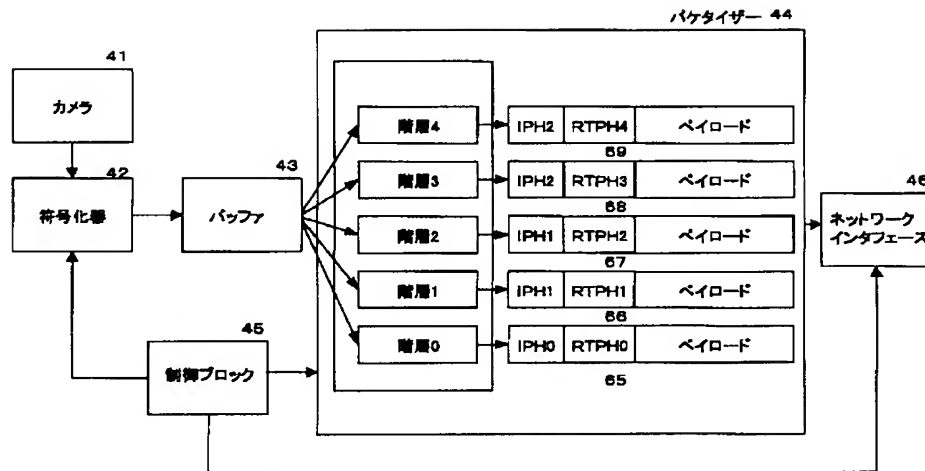
【図8】



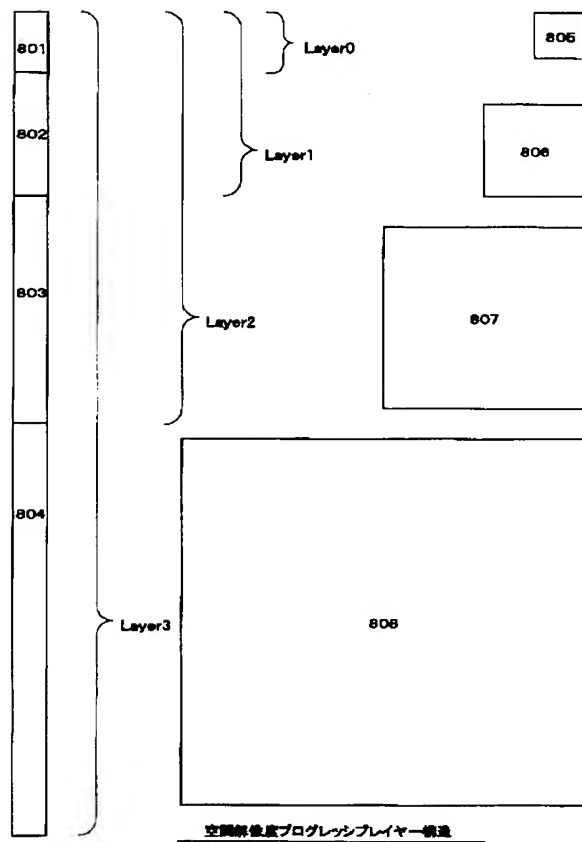
【図11】



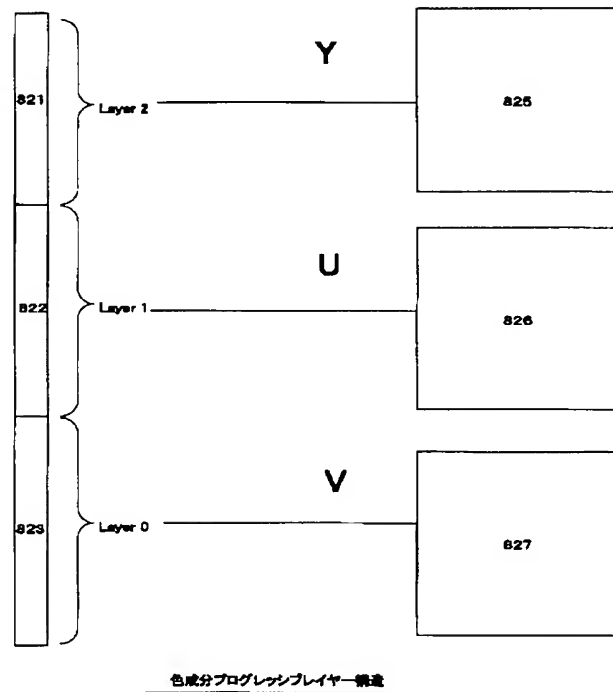
【図9】



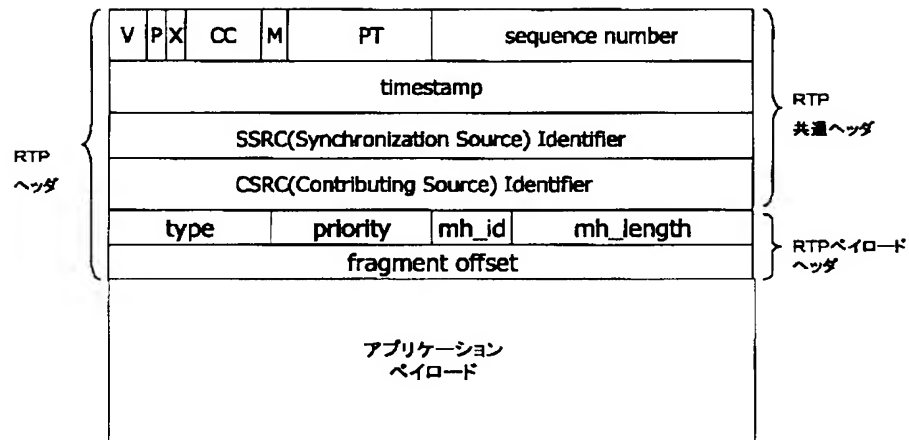
【図10】



【図12】



【図13】



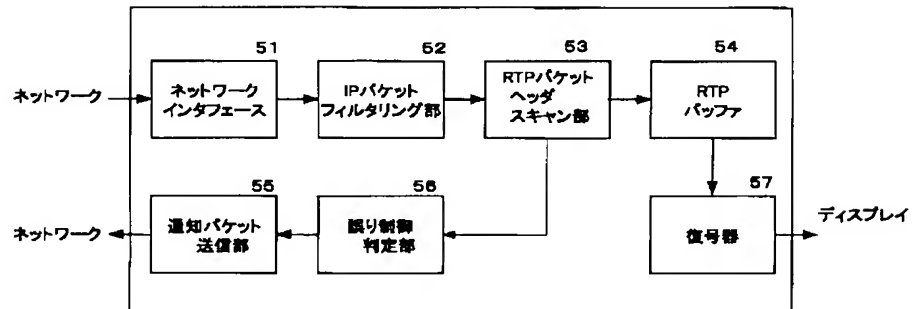
【図14】

バージョン	ヘッダ長	TOS	長さ	
識別子			フラグ	断片オフセット
TTL	プロトコル		ヘッダチェックサム	
送信元IPアドレス				
宛て先IPアドレス				
オプション				

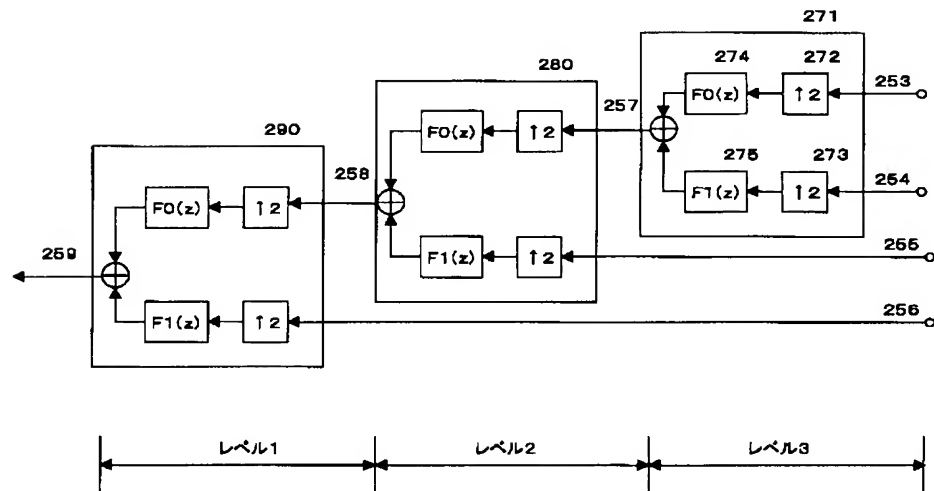
【図16】

解像度	SNR(画質)	優先度	
		RTP ペイロードヘッダ	IPヘッダ部
2	2	4	2
	1	3	
	0		
1	2	2	1
	1		
	0	1	
0	2	0	0
	1		
	0		

【図17】

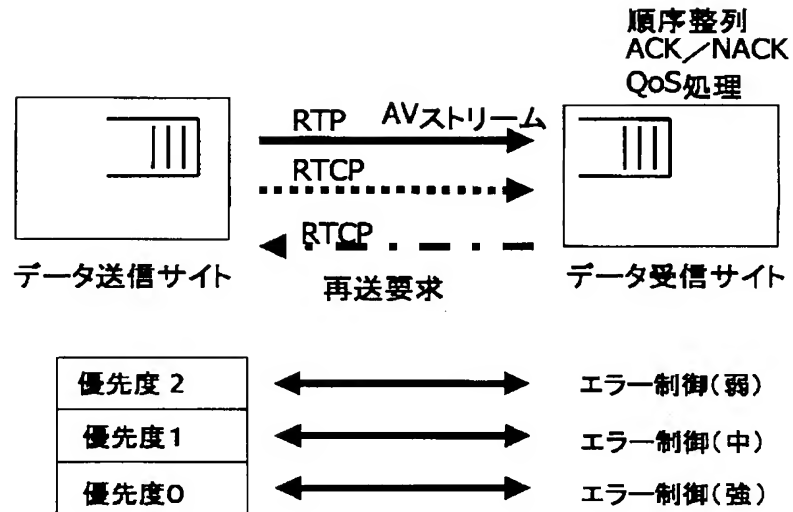


【図18】

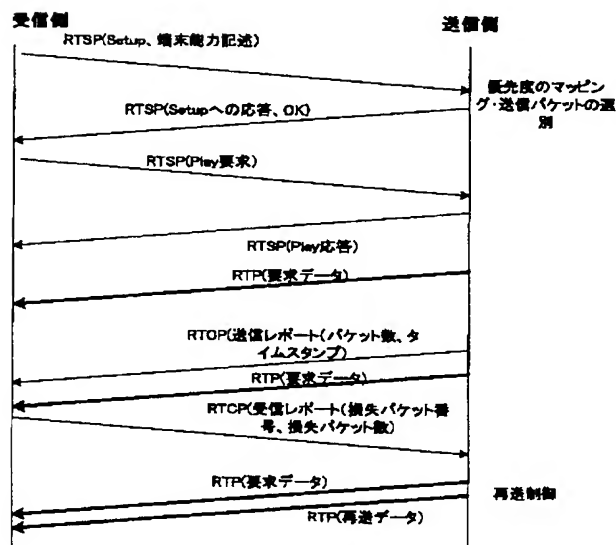




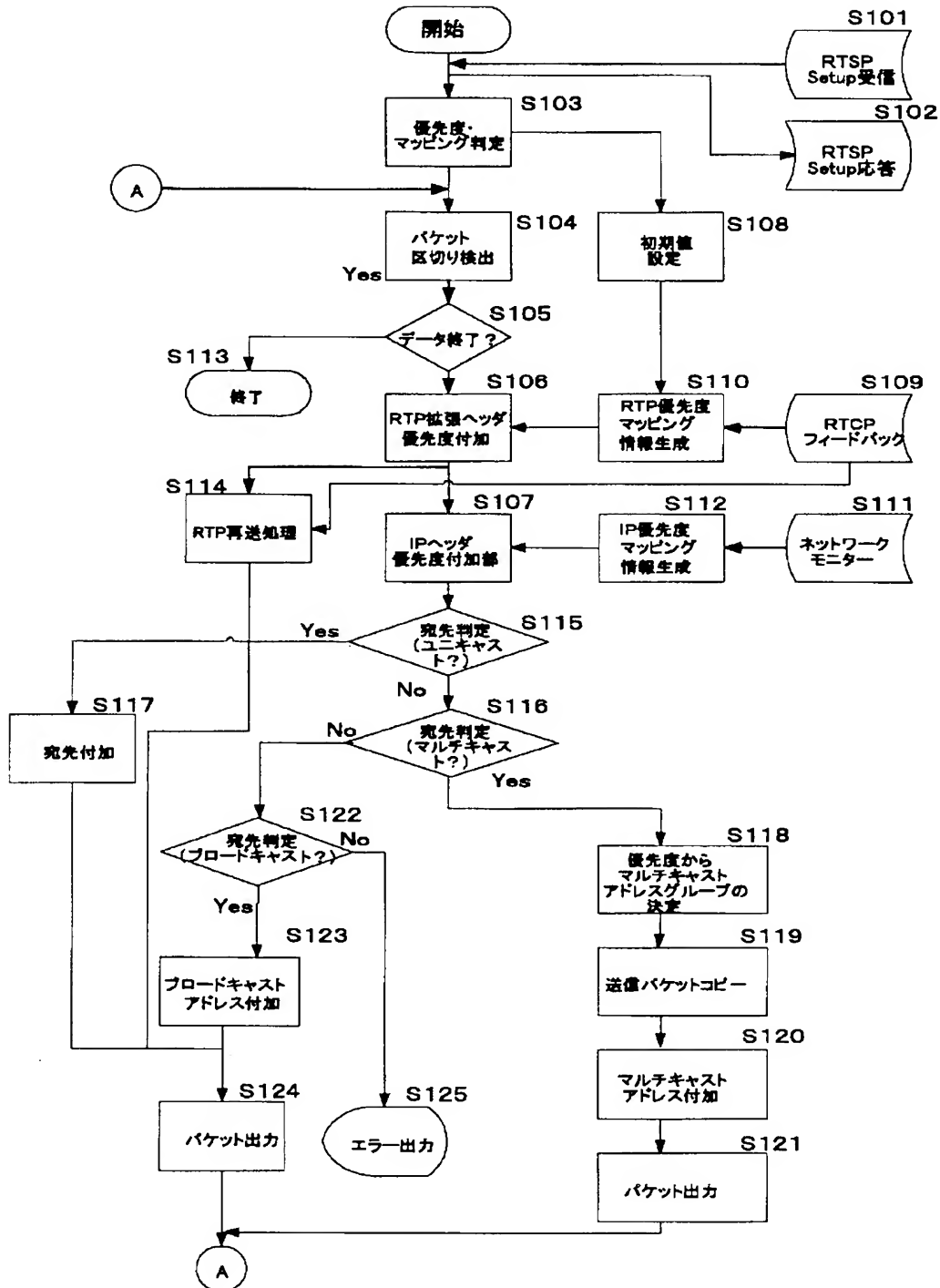
【図19】



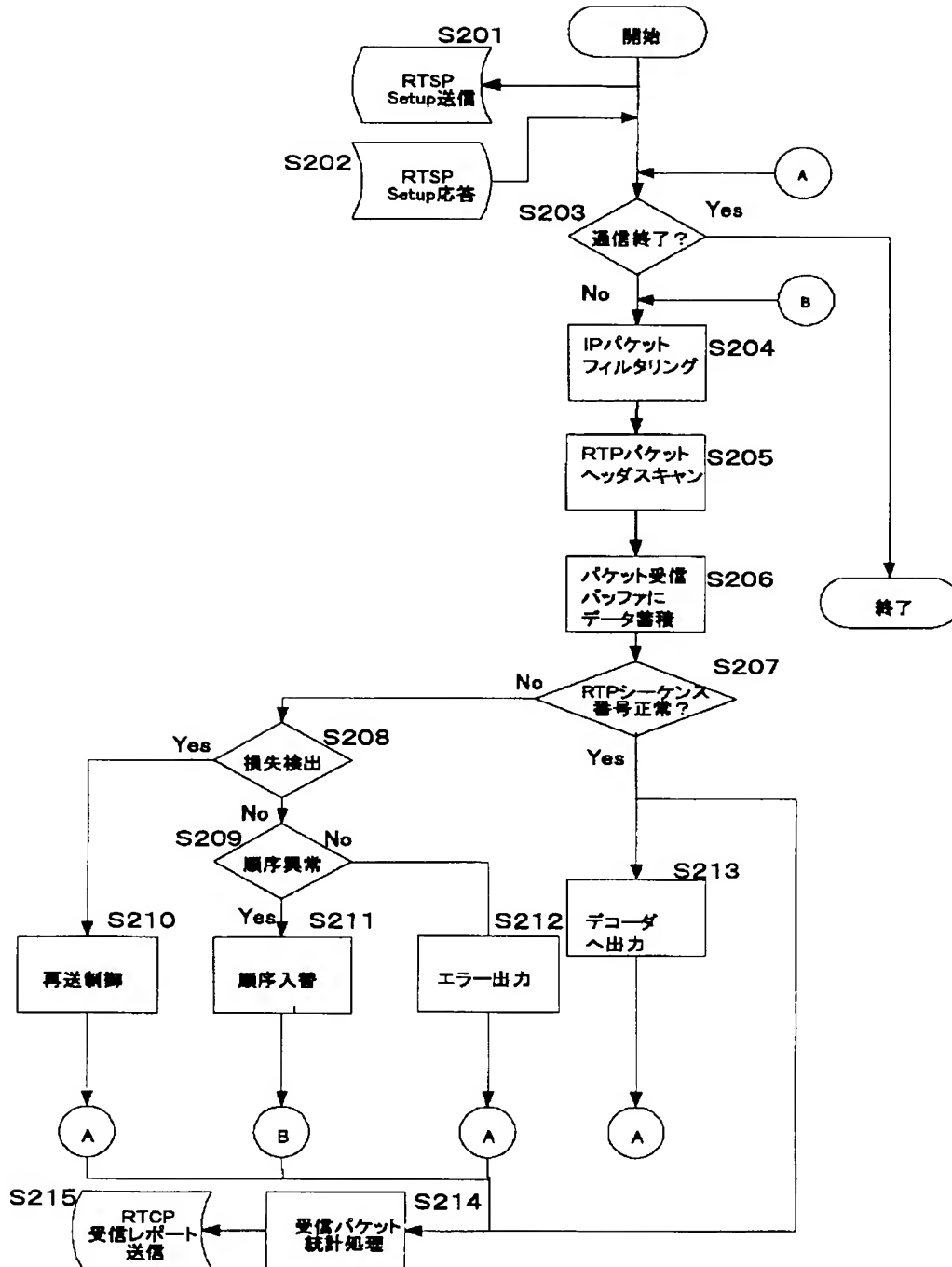
【図20】



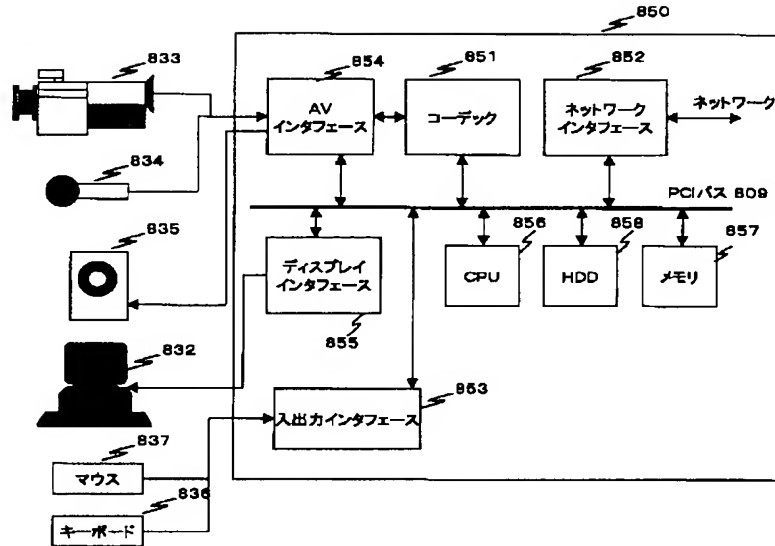
【図21】



【図22】



【図23】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7  
H 0 4 N 7/30

識別記号

F I

テマコード (参考)

(72) 発明者 市野 安彦  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

F ターム (参考) 5C059 KK01 MA24 RB02 RB09 RC12  
RC31 RF05 RF23 SS06 SS20  
TA36 TB17 TC21 TC43 TD11  
UA02 UA05 UA34 UA38 UA39  
5C063 AA01 AB03 AB07 CA23 CA36  
DA07 DA13 DB10  
5J064 AA01 BA16 BB08 BC01 BC16  
5K030 HA08 HB02 JA05 KA19 LA03  
LA07  
5K034 AA01 AA06 CC02 EE10 HH01  
HH06 HH11 MM03 MM22